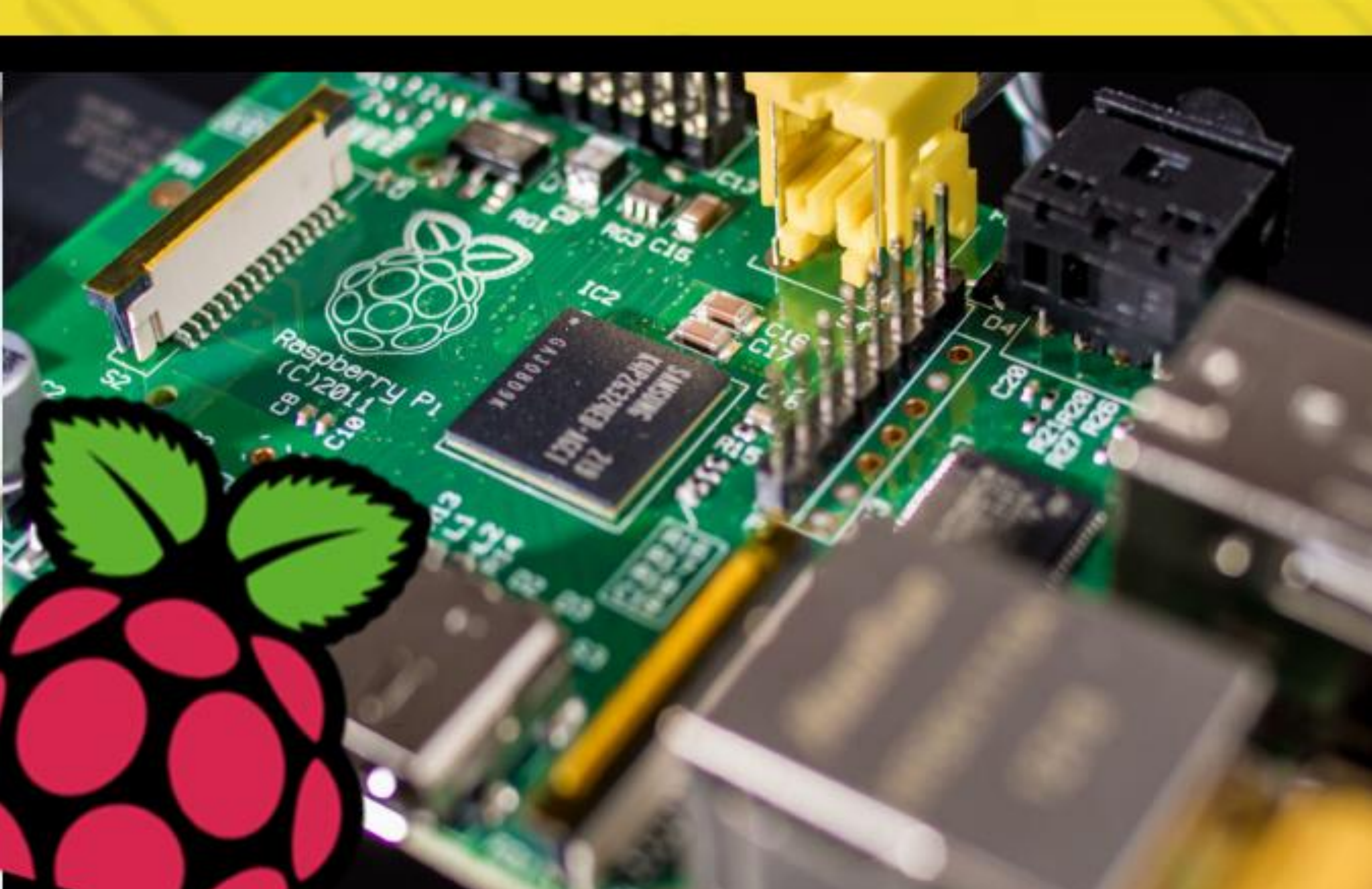
سلسلة تعلم ببساطة

راسبيري باي ببساطة

تعلم تشغيل وبرمجة الحاسوب الصغير "راسبيري باي" باسلوب سهل وممتع !

عبدالله علي عبدالله




بسم الله الرحمن الرحيم



رخصة الكتاب

إذا أعجبك الكتاب وشعرت بالاستفادة من محتواه فربما تود أن تساهم بشرائك للنسخة المدفوعة، أرباح النسخة المدفوعة ستذهب بالكامل لدعم سلسلة كتب "تعلم ببساطة" وبشرائك لهذه النسخة تكون قد ساهمت في نهضة العلوم العربية.

https://asnadstore.com/p/67no

الإصدار ١,٠
جمادي الأول عام ١٤٣٥ هجرياً – آذار (مارس) عام ٢٠١٤ ميلادياً

abdallah.ali.abdallah.elmasry@gmail.com



إهداء

أبي ، أمي وأخي الصغير.

إلى كل من ساهم في نشر العلوم العربية الحرة
ومن ساعدني ليخرج الكتاب للنور

فاروق حسن، محمد محمود ، عمرو الشاعر، أحمد م.أبوزيد، سعيد الشايب، أحمد محمد، سيد مصطفى، محمد الأمير، م. أشرف محمد، هديل م. العدوي.



لكل الجهات التي دعمت كتاب راسبيري باي والتعليم الحر مفتوح المصدر



مؤسسة التعبير الرقمي العربي (أضِف) منصة عربية تؤمن بإنتاج المعرفة الحرة وتوفر مساحات عمل وورش تدريبية وأنشطة ثقافية لتدعم مناخات للتعلم والمحتوى مفتوح المصدر

arabdigitalexpression.org



معمل التصنيع المصري (فاب لاب مصر) مؤسسة تعليمية غير هادفة للربح تهتم بنشر ثقافة المصادر المفتوحة وصناعة المنتجات محلياً عبر تدريب الأفراد على استخدام قاطعات الليزر والطابعات ثلاثية الأبعاد والمكونات الإلكترونية

fablab-egypt.com



مجتمع عربي يهدف إلى نشر الوعي في مجال أمن المعلومات والبرمجيات مفتوحة المصدر ونشر استخدام نظام التشغيل لينكس.

hacking15.org



علمني هي منصة تعليمية أونلاين تهدف إلى نشر المعرفة التقنية للجميع في صورة فيديوهات ودورات تدريبية مفتوحة المصدر بتقنية التعلم عن بعد (أونلاين)

3alemni.com

كُتب أخرى للمؤلف

يُعد هذا الكتاب هو الرابع في سلسلة "تعلم التقنية ببساطة" وهي سلسلة علمية مجانية ومنشورة تحت رخصة المشاع الابداعي تهتم بالجوانب التقنية خاصة علوم الإلكترونيات الذكية والبرمجة والتحكم.

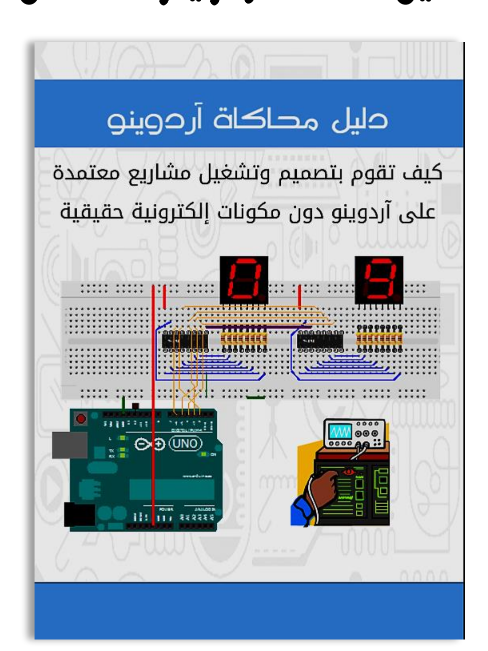
آردوينو ببساطة



تقنيات الإختراق المادي



دليل محاكاة آردوينو الشامل



الفهرس

الفهرس المُفصل



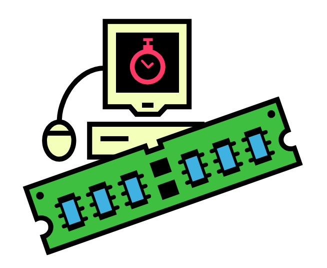
مقدمة



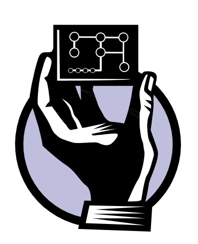
في مطلع شتاء عام ٢٠١٢جلست مع مجموعة من أصدقائي كانوا وقتها طلاب في كلية الهندسة من تخصصات مختلفة ما بين الاتصالات، حاسبات، إلكترونيات وكهرباء قوى ومنهم من كان خريج كلية علوم الحاسب، كان محور الحديث عبارة عن جدال عن أكثر تخصص هندسي أثر في حياتنا اليومية؟

فجأة أشتعل الجو بالنقاش ما بين مؤيد لعلوم الحاسب والبرمجة ومن يقول انه لولا الإلكترونيات لما عرفنا البرمجة وآراء أخرى انه لولا الهندسة الكهربية لما وجدنا أي من هذه التخصصات في الأصل، لقد كان النقاش مشتعل بحماسة فكل شخص يدافع عن تخصصه ويدعي أنه اكثر مجال ثوري أثر في هذا العالم.

جميع هذه الآراء كانت على صواب، فكل هذه التخصصات مبنية على بعضها البعض وتجلعنا نصل في النهاية لمستوى من التقدم والرفاهية على مستوى حياتنا الشخصية وعلى مستوى التقنية العالمية، لكن دائما ما نجد حد فاصل ما بين هذه التخصصات فمثلا نجد أن مهندسي الإلكترونيات بعيدين تماماً عن مجال الـIT (Information Technology) فلا شأن لهم بأنظمة التشغيل ولغات البرمجة مثل بايثون أو جافا، ونجد أن مهندسي البرمجيات لا يقترب مجال عملهم من قريب أو بعيد بمجال التحكم والكهرباء !



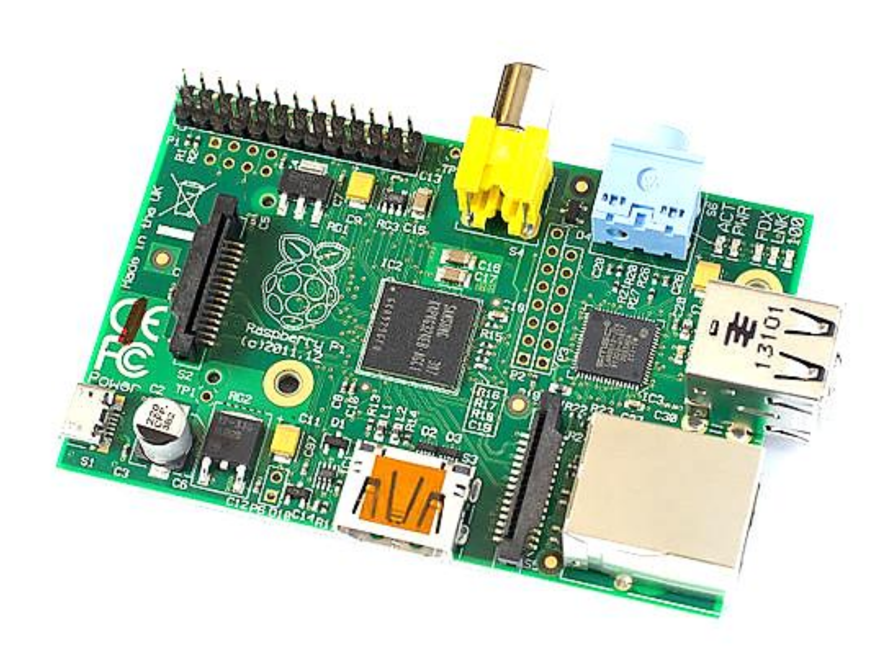
لكن الأمر أختلف تماماً من بعد ظهور مصطلح "راسبيري باي" هذا المصطلح الذي أذاب الحدود الفاصلة بين علم التحكم والإلكترونيات و الكهرباء وأنظمة التشغيل والبرمجة وحتى إدارة الخوادم وكل تخصصات الـIT، فبسبب هذه الكلمة البسيطة اندمجت كل هذه التخصصات في بوتقه واحدة مذهلة غيرت نظرة العالم نحو الأجهزة الكهربية و الإلكترونية وحتى عالم الحواسيب في آن واحد.



في صفحات كتاب "راسبيري باي ببساطة" سنتعرف على هذه التحفة الإلكترونية الرائعة المسماة راسبيري باي، سنتعلم كيف ظهرت للعالم، وكيف أثرت فيه وماهي امكانياتها وماذا نستطيع أن نفعل بها ولماذا هناك ٣ ملايين عملية بحث شهرية على جوجل عن هذه الكلمة "راسبيري باي".



الفصل الأول: بداية المغامرة



من هنا سنبدأ رحلة ممتعة مع الحاسوب الصغير راسبيري باي، حيث سنتعرف على القصة الرائعة حول ظهور هذا الحاسوب الثوري ومكوناته الداخلية وما يوفرة من إمكانيات لعمل مشاريع رائعة.

- ✔ تعرف على الراسبيري باي
- ✔ بداية الرحلة
- ✔ مكونات لوحة راسبيري باي
- ✔ قلب الراسبيري الذي يُدعى لينكس
- ✔ مقارنة بين الراسبيري، آردوينو وبيجال بون

تعرف على الراسبيري باي

راسبيري باي **Raspberry Pi** في الوهلة الأولى يبدو كاسم فطيرة لذيذة من فاكهة التوت البري، لكن الحقيقة أن هذا الاسم أصبح يرمز لأهم الابتكارات التي انطلقت عام 2012 في صورة أصغر وأرخص حاسب آلي في العالم بسعر 25 دولار أمريكي مما جعل كلمة "راسبيري باي" تتردد على لسان خبراء التقنية و الهواة و حتى الأطفال حول العالم.



تمثل لوحة الراسبيري حاسب آلي متكامل ومصنوع من شريحة الكترونية واحدة تحتوي مكونات الحاسب التقليدي وهي معالج البيانات CPU احادي النواة بسرعة 700 ميجا هرتز، معالج الرسوميات GPU ثنائي النواة بسرعة 250 ميجا هرتز قادر على تشغيل الأفلام عالية الدقة HD و الألعاب ثلاثية الأبعاد مع ذاكرة عشوائية RAM تصل إلى 512ميجا بايت، بالإضافة إلى مخارج تحكم رقمية يمكنها التحكم في القطع الإلكترونية و الكهربية المختلفة مثل المتحكمات الدقيقة Microcontrollers، كل هذه الإمكانيات على رقاقة صغيرة فقط وهو ما يعرف باسم "النظام على شريحة" SoC: System on Chip ويتم تشغيل هذا الحاسوب الصغير بأنظمة لينكس مفتوحة المصدر.

تمتاز لوحة الراســبيري بأبعاد8.6 cm x 5.4 cm وبوزن يسـاوي 45 جرام جاعلاً منها واحدة من أخف لوحـات الحواسـيـب على كوكب الأرض حتى أن أحـد البـاحثين اسمة دايف أكرمان قام بعمل قمر صناعي صغير وأرسله لطبقات الجو العليا باستخدام منطاد جوي مخصص لأبحاث رصد الطقس واستطاع أن يلتقط صور للأرض من الغلاف الجوي.





بحسب الإحصائيات الرسمية التي نشرتها مدونة الراسبيري باي فأن المؤسسة القائمة على صناعة هذه اللوحة حققت مبيعات تصل إلى ٢ مليون قطعة في الفترة من شهر مارس عام ٢٠١٢ حتى اواخر عام ٢٠١٣ متفوقة على أي لوحة تطويريه تم انتاجها في العالم بما في ذلك لوحة اردوينوArduino الشهيرة.

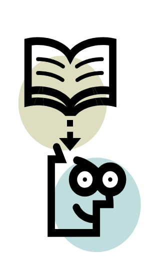


ماذا أستطيع أن أفعل بالراسبيري؟

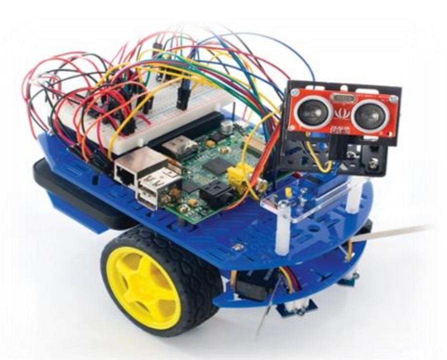
يمكنك استخدام الراسبيري كأي حاسوب تقليدي لتصفح الانترنت وارسال البريد الالكتروني وحتى تحرير الملفات والوثائق عبر حزمة Libreoffice المكتبية، أيضاً تستطيع تحويل أي تلفاز عندك إلى نظام ترفيه منزلي متصل بالإنترنت وكذلك يمكنك عمل مشاريع تحكم إلكترونية مذهله واستخدام الراسبيري كبديل متطور جداً عن المتحكمات الدقيقة Microcontrollers فمثلا يمكنك عمل التطبيقات التالية:

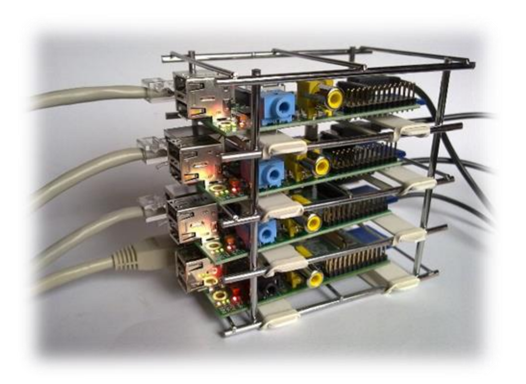
- ✔ **تصميم نظم التحكم الخاصة بالمنازل الذكية** Smart Home Automation
- ✔ **صناعة الروبوتات والغواصات وكذلك الطائرات بدون طيار** Robots، ROV and UAV
- ✔ **تطبيقات المراقبة مثل عمل كاميرات لبث الفيديو والصور عن بعد** Camera Streamers
- ✔ **المراقبة البيئية مثل عمل نظام لمراقبة درجات الحرارة والرطوبة عن بعد** Remote Monitor
- ✔ **التلفاز الذكي** Smart TV
- ✔ **خوادم لينكس المختلفة مثل** Linux: Http server, FTP, MySql, SSH, … Etc.
- ✔ **الحواسيب الفائقة** Supercomputers
- ✔ **الأقمار الصناعية البالونية** Balloon Satellites (weather balloon)

ماذا سأتعلم في هذا الكتاب؟



تشغيل وبرمجة الراسبيري باي من الصفر وكذلك عمل بعض المشاريع المثيرة، خلال صفحات الكتاب سننطلق في رحلة خاصة لمعرفة قدرات لوحة راسبيري باي وستتعلم ما يمكنك أن تفعله من مشاريع مذهلة بهذه اللوحة الرائعة. والآن أسمح لي يا صديقي العزيز أن نبدأ معاً الرحلة التي أعدك أنك لن تنساها، رحلة إلى عالم الراسبيري باي!

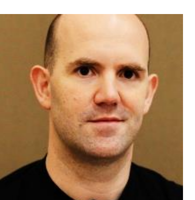




رحلة "باي" تبدأ من جامعة كامبريدج

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE

تبدأ قصة الراسبيري عام ٢٠٠٦ في جامعة كامبريدج البريطانية وبالتحديد قسم علوم الحاسب حيث جلست مجموعة من أساتذة علوم الحاسب تناقش مشكلة المستوى التعليمي للطلبة الوافدين حديثاً للجامعة، وجد الفريق أن المشكلة الأساسية في تدني مستوى الطلبة الجدد هو افتقارهم للخبرة الخاصة بالتعامل مع مكونات الحاسب والقطع الإلكترونية على عكس الأجيال السابقة التي تميزت بالخبرة في مجال الإلكترونيات (حينها لم يكن يرتاد كليات علوم الحاسب سوى المهووسين بالإلكترونيات).

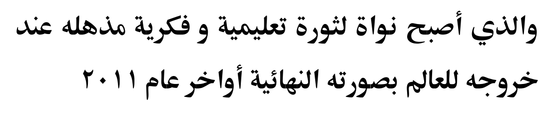


فكر البروفيسور إيبين ابتون Eben Upton كيف يساعد الطلبة الجدد على التعمق في علوم الحاسب مع فهم المكونات الإلكترونية والعلوم البرمجية وفي ذات الوقت يجعل الطلبة قادرين على صناعة وتعديل أجهزة خاصة وربطها بالحاسب الآلي.

بدأ الأستاذ الجامعي بدراسة أول مشكلة ظهرت وهي توفير حواسيب يمكن للطلبة أن يتلاعبوا بها ويقوموا بتفكيك أجزائها وإضافة أجزاء أخرى دون الخوف من تخريبها وقد افترض ابتون أن الآباء والأمهات لن يكونوا سعداء بأن يقوم أبناؤهم بتخريب أجهزة الحواسيب غالية الثمن عن طريق إجراء التجارب عليها وتفكيكها من الداخل.

الحل !! حاسوب صغير يسهل التلاعب به وتطويره وفي ذات الوقت رخيص الثمن بحيث يتوفر للجميع ويسهل عملية التعليم لجميع الطلبة دون الخوف عليهم من اتلاف الحواسيب الكبيرة غالية الثمن.

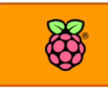
قام ايبين ابتون بقيادة فريق مكون من Rob Mullins، Jack Lang و Alan Mycroft وعكفوا على تطوير الحاسوب الصغير حيث قاموا بتطوير ٣ نماذج أولية على مدار ٥ سنوات و تم الاتفاق على نشر النموذج الثالث



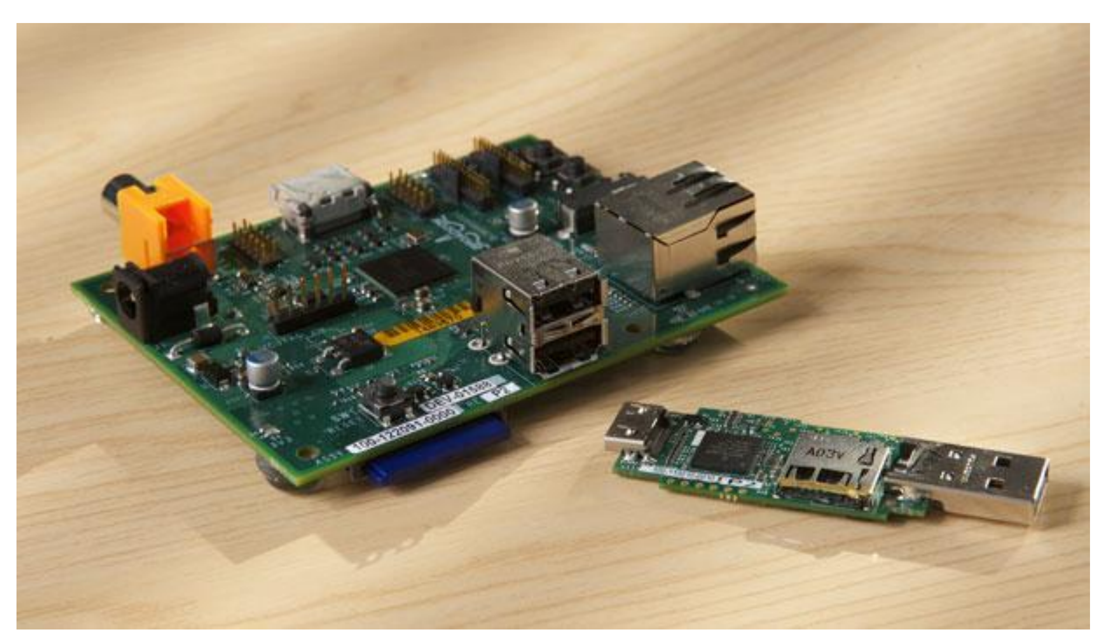
والذي أصبح نواة لثورة تعليمية و فكرية مذهله عند خروجه للعالم بصورته النهائية أواخر عام ٢٠١١



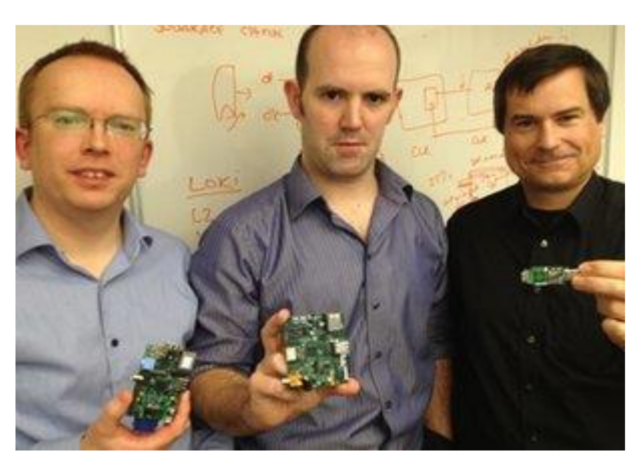
خرج النموذج الأول متميزاً بحجم صغير جدا ورخيص لكنه أتى أصغر بكثير من ان يصلح التعامل معه حيث بلغ حجمه ضعف حجم العملة المعدنية الصغيرة تقريباً، وكان يحتوي على منفذ USB واحد ومخرج HMDI لتوصيل اللوحة بالشاشات عالية الجودة.



تطور النموذج التالي ليصبح أكبر حجما من سابقه مع إضافة منافذ الـGPIO التي تضيف إمكانية توصيل المكونات الإلكترونية من الراسبيري مع إضافة منفذ التوصيل بشبكات الحاسب الآلي، الصورة التالية توضح الفرق بين كلا النموذجين.



أراد البروفيسور ايبين ابتون أن تصنع لوحة الراسبيري في إنجلترا وليس الصين لذلك استمرت التطويرات وأضاف المزيد من التعديلات على النموذج الثاني حتى تم تصغير الحجم وكذلك التكلفة التصنيعية للوحة الراسبيري حتى وصل سعر البيع للجمهور إلى ٢٥ دولار.



الصورة الجانبية تجمع الفريق المؤسس لمشروع الراسبيري وفي يد كل منهم أحد نماذج الراسبيري الأولية مع العلم أن الفريق قام بإنشاء مؤسسة الراسبيري باي الخيرية والتي تتولى انتاج وتطوير لوحات الراسبيري في الوقت الحالي، يمكنك زيارة الموقع الخاص بالمؤسسة لتتعرف على أحدث أخبار الراسبيري عن طريق الرابط التالي:

http://www.raspberrypi.org

درس الفيديو: http://youtu.be/gov0BfJ2RqA

إصدارات الراسبيري باي

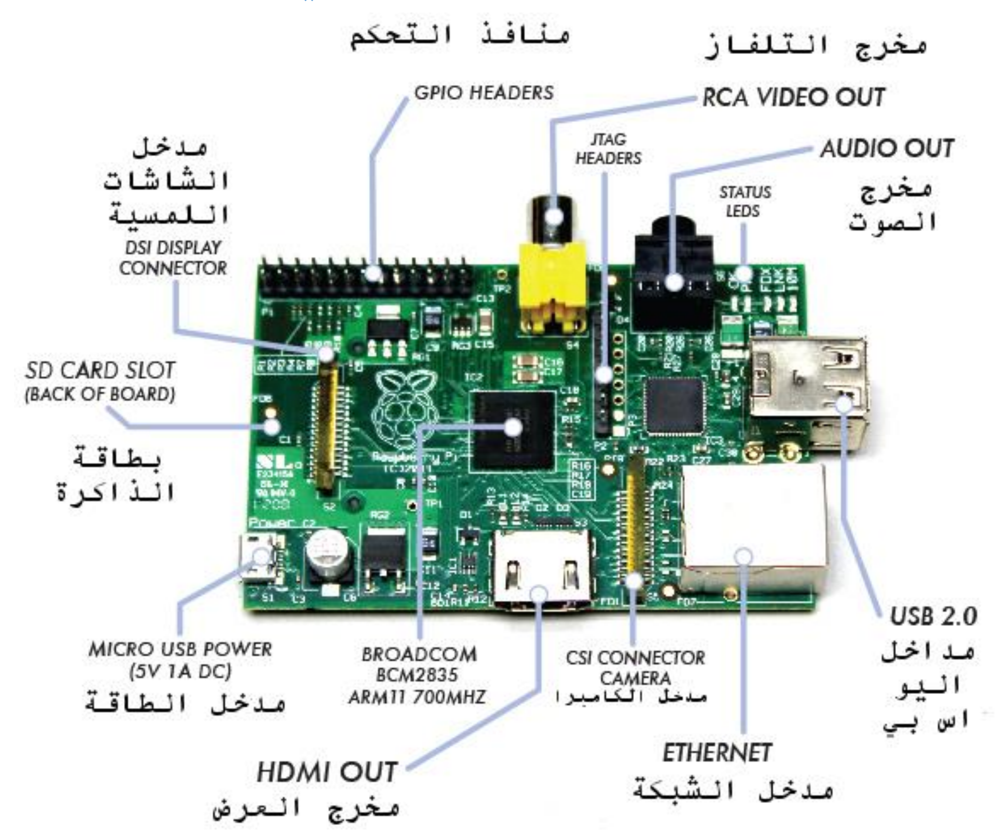
تتوفر لوحة الراسبيري في الأسواق بإصدارتين فقط وهما **Module A** بسعر ٢٥ دولار أمريكي و **Module B** بسعر ٣٥ دولار أمريكي، يتمثل الاختلاف بين الاصدارتين في مساحة الذاكرة العشوائية RAM و عدد منافذ الـUSB و مدخل شبكة الحاسب Ethernet، أما باقي المنافذ و الإمكانيات الأخرى فهي متماثلة تماماً و الجدول التالي يوضح مقارنة بين الاصدارتين بالتفصيل.

	Model A	Model B
معالج البيانات	700 MHz Low Power ARM1176JZ-F	700 MHz Low Power ARM1176JZ-F
معالج الرسوميات	Dual Core 250 MHz with Shared Memory	Dual Core 250 MHz with Shared Memory
الذاكرة العشوائية RAM	256 MB	512 MB
عدد منافذ الـUSB	**1**	**2**
منفذ الشبكة Ethernet	✘	✔
منافذ الـGPIO	✔	✔
مخرج الـHMDI	✔	✔
مخرج الصوت 3.5 audio jack	✔	✔
مخرج فيديو RCA-Video	✔	✔
الطاقة اللازمة للتشغيل	5 volt (**400** mA) = 2.4 watt	5 volt (**700** mA) = 3.5 watt
الأبعاد (طول-عرض-ارتفاع)	8.6cm x 5.4cm x 1.5cm	8.6cm x 5.4cm x 1.7cm
السعر	٢٥ دولار أمريكي	٣٥ دولار أمريكي

ملاحظة: ستكون جميع الدروس التالية مشروحة على Module B حيث تعتبر أفضل اصدارة للراسبيري باي كما تحتوي على منفذ للشبكة Ethernet والذي يعطينا إمكانية عمل مشاريع تتصل بشبكة الانترنت

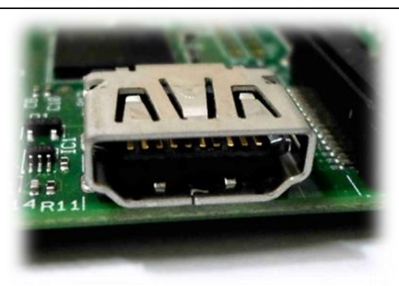


مكونات لوحة الراسبيري





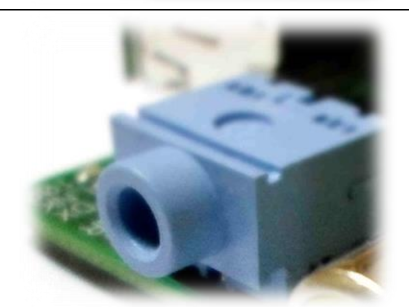
شريحة Broadcom BCM2835 (SoC) "النظام على رقاقة ":
هذه الشريحة تمثل حاسب آلي متكامل حيث تحتوي على معالج البيانات CPU، الذاكرة العشوائية RAM ومعالج الفيديو GPU وتمتاز بأبعاد صغيرة (على شكل مربع بطول ١ سنتي متر تقريباً).



مخرج العرض HDMI Output: المخرج المستخدم في توصيل الراسبيري بالشاشات التلفازية عالية الجودة مع العلم أن هذا المخرج يخرج كلا الصوت والصورة "Video & Audio" إلى شاشات التلفاز.



مخرج العرض RCA Video Output: مثل سابقه بالضبط مع استثناء أنه يستخدم في توصيل الراسبيري مع أجهزة التلفاز القديمة.



مخرج الصوت Audio Jack: مخرج الصوت بمقياس 3.5mm وهو نفس المقاس الثابت لمعظم أنواع السماعات المختلفة.



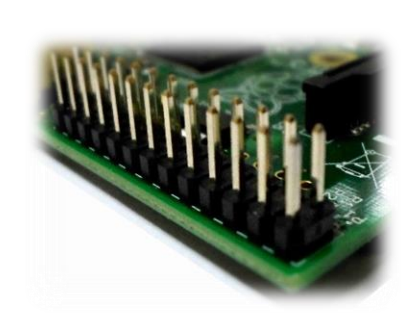
مدخل كابل الشبكة Ethernet port: المدخل المستخدم في توصيل الراسبيري باي بشبكات الحاسب الآلي والإنترنت.



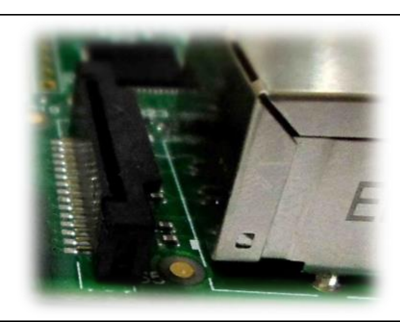
عدد ٢ من مداخل الـUSB : مداخل اليو اس بي مثل الموجودة في الحاسب الآلي التقليدي وتستخدم في توصيل أي جهاز USB مثل لوحة المفاتيح Keyboardوالفأرة Mouse أو أجهزة الميديا المختلفة مثل USB flash disk أو كروت الشبكة اللاسلكية، ويمكنك استخدام هذه المداخل في توصيل أي شيء يعمل مع الحاسب الآلي التقليدي.



مدخل MicroUSB: مدخل الطاقة ويستخدم في توفير الطاقة للراسبيري عن طريق توصيله بأي من شواحن الهاتف التقليدية بجهد ٥ فولت.

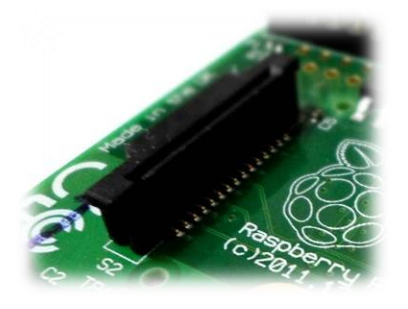


مدخل بطاقة الذاكرة SD card Slot: المكان المخصص لتركيب بطاقة الذاكرة والتي تحمل نظام التشغيل وجميع الملفات الخاصة بالراسبيري.



GPIO Pins: مجموعة منافذ التحكم الإلكتروني، و هي المنافذ التي تمكنك من التحكم في المكونات الإلكترونية المختلفة وتجعل الراسبيري باي قادر على القيام بوظائف المتحكمات الدقيقة Microcontrollers .

مدخل CSI Camera input: مكان توصيل الكاميرات عالية الدقة والمصنعة خصيصا للراسبيري باي



مدخل DSI Display: يستخدم في توصيل الشاشات اللمسية Touch Screen **مثل المستخدمة في الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية.**

درس الفيديو: http://youtu.be/PWgXXtXvNxM

لماذا معالجات ARM Cortex مميزة

- ✔ السرعة العالية وهي ما يجعل هذه المعالجات قادرة على تشغيل نظم متكاملة و معالجة الفيديو و الصوت و الرسومات ثلاثية الأبعاد وهذا هو السبب الرئيسي في استخدام هذه المعالجات في أجهزة المحمول الذكية (مثل الأيفون و الأجهزة العاملة بنظام أندرويد Android).
- ✔ السعر فبالرغم من قوة هذه المعالجات إلا أن أسعارها منخفضة جدا مقارنة بما تقدمه من إمكانيات، فمثلاً يمكنك الحصول على معالج ARM بسرعة ١٠٠ ميجا بسعر ١ دولار وسرعة ٤٥٠ ميجا هرتز بسعر ٥ دولار فقط !
- ✔ الحجم و التكامل في رقاقات صغيرة فكما شاهدنا حجم رقاقة ARM الموجودة على الراسبيري صغيرة جداً (حتى أنها أصغر بأربع مرات من بعض المتحكمات الدقيقة مثل PIC16f877) ومع ذلك فهذه الشريحة الصغيرة تحتوي على CPU و GPU و RAM و جميعها بأمكانيات كبيرة.

لاحظ أن هذه المميزات تجعل معالجات ARM Cortex تتفوق بكثير على المتحكمات الدقيقة فمثلاً أغلب (إن لم يكن كل) المتحكمات الدقيقة لا تستطيع معالجة الفيديو أو بناء أنظمة الرؤية بالحاسوب أو التعرف على الأوامر الصوتية و العديد من التطبيقات الأخرى التي تحتاج معالجات سريعة.

قلب الراسبيري الذي يُدعى لينكس



تعمل لوحة الراسبيري بنظام التشغيل لينكس (أو ان صح التعبير GNU-Linux) وهو نظام تشغيل مجاني ومفتوح المصدر مما يعني أنه يمكنك استخدامه مجانا ولك كامل الحرية في التصرف به كما تشاء، أي يمكنك نسخه، توزيعه، وحتى تعديله من الصفر وذلك بفضل أن النظام مفتوح المصدر مما يجعل الشفرة المصدرية (Source Code) الخاصه بكامل النظام متاحه للجميع ويمكن لأي مبرمج أن يشارك في تطويره أو يشتق نسخة خاصة من النظام وينسبها إلى نفسه و تسمى هذه العملية "اشتقاق توزيعة لينكس".

قصة ظهور جنو-لينكس

في عام ١٩٧١ قامت شركة AT&T الأمريكية بإصدار نظام التشغيل يونكس Unix وكان وقتها مكتوبا بلغة التجميع Assembly و انتشر النظام فى الجامعات و المصالح الحكومية الأمريكية إلى أن قامت الشركة بإنتاج نسخة مبنية على نظام اليونكس و لكنها جعلتها مغلقة المصدر، وبذلك ألغت أمكانية التعديل عليها من قبل أي شخص كما جعلتها تجارية، أي أنه إذا أردت استخدام هذه النسخة على حاسوبك فعليك دفع المال مقابل ذلك.





أثار هذا الفعل غضب رجُل اعتاد على أخذ نواة النظام و التعديل عليها حسب ما يناسبه و يدعى ريتشارد ستالمن الذى سرعان ما بدأ فى تنفيذ مشروع جنو GNU والذي هدف إلي استبدال البرمجيات الموجوده فى نظام يونكس المغلق المصدر الى برمجيات حرة يستطيع أي شخص التعديل عليها و استخدامها مجاناً و كاد أن يصنع نظام تشغيل متكامل لكنه لم يجد النواة المناسبة.



ظهر الطالب الفنلندى لينوس تورفالدز والذى كان يدرس بجامعة هلسينكي في فلندا ليقدم النواة المفتوحة المصدرعام ١٩٩١ ليكتمل مشروع جنو لينكس المفتوح المصدر ، وتم اشتقاق اسم لينكس من كلمتي (يونكس + لينوس).

مميزات نظام لينكس وأين يستخدم

- مجاني ومفتوح المصدر
- نظام آمن وموثوق به، فعند استخدامك لهذا النظام لا داعي للقلق من الفيروسات
- تحديثات سريعة جداً وذلك بفضل المجتمع العملاق من المطورين الذين يعملون على تطويره يومياً
- وجود توزيعات وإصدارات مناسبة للآلف الأجهزة الإلكترونية بدءاً من الحواسيب الخارقة إلى الحواسيب فائقة الصغر

بسبب هذه المميزات نجد أن أغلب تقنيات الأجهزة المدمجة Embedded Devices التي تطورها الشركات تعتمد على نظام لينكس، فمثلا جميع أجهزة شبكات الحاسب مثل الموجهات (الرواتر Routers) والسويتشات السلكية أو اللاسلكيةSwitches & Access Points كلها تعمل بنظام لينكس.

أيضاً ٨٠٪ من الخوادم Servers التي تشغل المواقع الكبيرة مثل (الفيسبوك، جوجل، ياهو) تعمل بنظام لينكس، في الحقيقة كونك تستخدم الإنترنت وتتصفح المواقع والبريد الإلكتروني فهذا يعني أنك تستخدم ملايين الأجهزة العاملة بلينكس والمتصلة بالشبكة العملاقة المسماة الإنترنت.

نظام لينكس ليس مقتصر فقط على الأجهزة ومنتجات الشركات بل يدخل في حياتنا اليومية مثل الهواتف الذكية التي تعمل بنظام اندرويد. كذلك نجد نظام لينكس متواجد في أكثر الأماكن خطورة وحساسية في العالم، فمثلا أجهزة الإدارة والتحكم التي تستخدم في تشغيل المفاعلات النووية، الغواصات، السفن الحربية والطائرات المقاتلة وحتى مركبات ومحطات الفضاء جميعها تعمل بنظام لينكس.

درس الفيديو: http://youtu.be/mxvqL3JlSdI

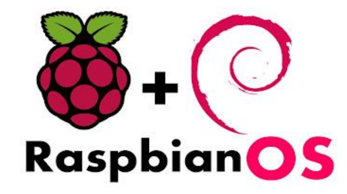
إصدارات لينكس المتوفرة للراسبيري

يتكون مجتمع محبي الراسبيري من قاعدة ضخمة من الهواه والمطورين المحترفين حول العالم حيث قام الكثير منهم بتطوير واشتقاق أكثر من ٥٠ اصدارة مختلفة لأنظمة متوافقة مع الراسبيري معظمها مبني على لينكس وتختلف هذه الأنظمة من حيث الاستخدامات وان كانت كلها تستطيع تأدية نفس المهام لكن سنجد بعض هذه الأنظمة تم تطويرها لتسهيل وظيفة معينة.

تمتلك لوحة الراسبيري معالج بمعمارية ARM Cortex المماثلة لتلك المستخدمة في الهواتف الذكية والتي تختلف تماماً عن معالجات الحواسيب التقليدية مثل Intel x86 أو AMD x64 لذلك سنجد جميع إصدارات انظمة التشغيل الخاصة بالراسبيري باي تعمل بمعمارية ARM و ليس معمارية x86 أو AMD64 المخصصة للحواسيب التقليدية.

بالتأكيد يمكنك برمجة نظام التشغيل الخاص بك من الصفر إذا اردت بلغة مثل الأسمبلي أو السي C لكن سيكون من الأسهل استخدام أحد أنظمة لينكس الجاهزة والتي سأستعرض منها أشهر ١٠ اصدارات متوفرة للتحميل مجاناً.

ملحوظة: تسمى أنظمة تشغيل لينكس المختلفة "توزيعات" ومفردها كلمة توزيعة



نظام التشغيل الرسمي للراسبيري ومبني على نظام لينكس ديبيان الشهير Linux Debian ويتميز بوفرة برامج لجميع الأغراض حيث يحتوي على مجموعة ضخمة جداً من البرامج يمكنك تحميلها مجاناً من مستودعات النظام –الموقع الرسمي: raspbian.org

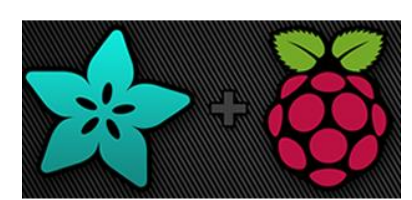
---



يعتبر نظام OpenElec نظام مخصص لاستخدامات الميديا والترفيه المنزلي ففي خلال دقائق تستطيع أن تحول لوحة الراسبيري مع أي جهاز تلفاز قديم او حديث إلى Media Center متكامل لعرض الأفلام عالية الجودة ومشاهدة يوتيوب، النظام مبني على برنامج XBMC الشهير لإدارة الميديا –الموقع الرسمي: openelec.tv



Occidentalis v0.2



توزيعة مشتقة من راسبيان ومن تعديل شركة الإلكترونيات الشهيرة Adafruit حيث تم تخصيص النظام لتطبيقات التحكم والإلكترونيات المتقدمة لتسهيل استخدامات بروتوكولات التحكم المختلفة –الموقع الرسمي: learn.adafruit.com

---



يعد نظام كالي–لينكس Kali الاصدارة السادسة من توزيعه الباك تراك BackTrack أقوى نظام تشغيل مخصص للهاكرز وخبراء أمن المعلومات حيث يحتوي هذا النظام على مجموعة ضخمة من أدوات الاختراق لشبكات الحاسب والمواقع الإلكترونية وكذلك الشبكات اللاسلكية – الموقع الرسمي: kali.org

---



نظام ROS هو اختصار لـRobotics Operating System وهو نظام مخصص لتطبيقات الأنسان الآلي "الروبوت" ويستخدم في اشهر الروبوتات حول العالم ومؤخراً تم اصدار نسخة خاصة بالراسبيري باي، في الأصل هذا النظام عبارة عن مجموعة برامج توضع على نظام Debian أو Ubuntu – الموقع الرسمي: ros.org

---



من منا اليوم لا يعرف نظام اندرويد للهواتف الذكية المسيطر على أكثر من ثلثي الهواتف الذكية في العالم، يعتبر نظام اندرويد أحد مشتقات نظام التشغيل لينكس ويتم تطوير النظام بواسطة شركة جوجل حيث يتم تطويره للعمل على المعالجات بمعمارية ARM مما سهل على بعض المطورين عمل نسخة خاصة من النظام للعمل على الراسبيري (مازالت تجريبية) – الموقع الرسمي: androidpi.wikia.com





توزيعه Arch تعتبر من التوزيعات الخاصــة بالمحترفين وكل من يرغب في نظام لينكس مرن كفاية للتحكم في كل صغيرة وكبيرة مع توفير سرعة تشغيل عالية وكذلك يستهلك النظام مساحة أقل مـن بـاقـي الأنـظـمـة الأخـرى – المـوقـع الـرسمـي: archlinuxarm.org

---



نظام NOOBS هو تجميعه لـ ٦ أنظمة للراسبيري باي في ملف واحد مثل:

Raspbian, Pidora, RaspBMC, OpenELEC

يمكنك اختيار أي نظام تريده وتشـغله على الراســبيري باي مباشــرة بخطوات ســهله وبســيطة –الموقع الرسمي: raspberrypi.org

---



نظام RISC OS تم تطويره في أوائل التسـعينات في بريطانيا بواســطة Acorn Computers Ltd لتعليم الطلاب الحواســيب المبنية على معمارية ARM، لاحظ أن هذا النظام مسـتقل بذاته وليس مبني على لينكس ومع ذلك يتميز بالخفة وسـرعة التشـغيل على الراسبيري – الموقع الرسمي: riscosopen.org

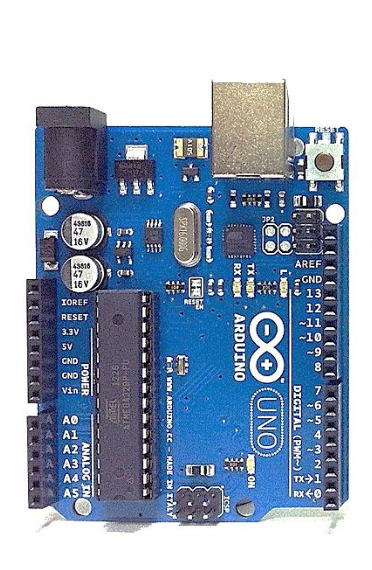
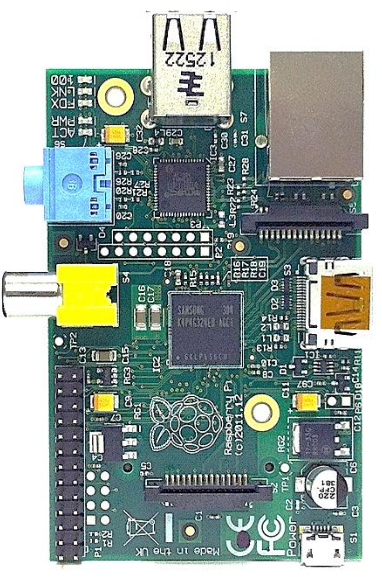
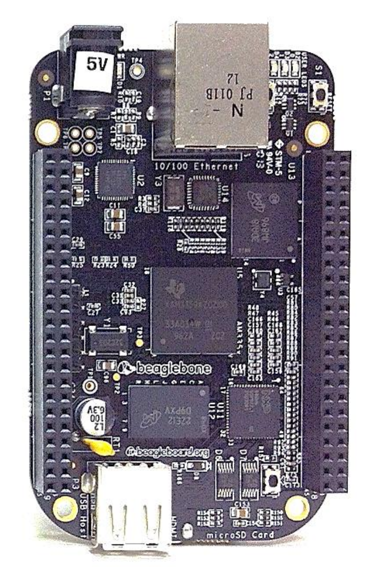
---

يوجد المزيد من التوزيعات والإصدارات المختلفة من أنظمة التشغيل الموجهة للراسبيري باي يمكنك معرفة المزيد منها من الرابط التالي http://raspberrypidiskimages.com

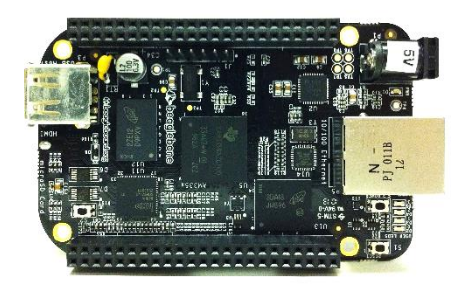
درس الفيديو: http://youtu.be/P0B1qb4SuXk



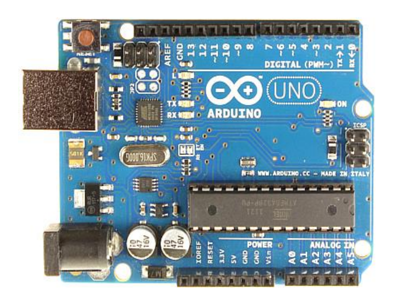
مقارنة بين راسبيري باي، آردوينو، بيجال بون

الصورة بالأعلى تحتوي على ٣ قطع إلكترونية ثورية غيرت نظرة العالم نحو الحواسيب المصغرة وعلم التحكم الإلكتروني، هذه القطع بالترتيب هي: بيجال بون BegaleBone، راسبيري باي Raspberry Pi، آردوينو أونو Arduino UNO.



تعتبر لوحة بيجال بون ولوحة راسبيري باي من نفس النوع (حواسيب مصنوعة من شرائح ARM SoC) حتى أن أغلب المعلومات المذكورة في هذا الكتاب عن الراسبيري باي يمكن تطبيقها كما هي على البيجال بون (خاصة كل ما هو متعلق بنظام لينكس باستثناء الـGPIO).



أما لوحة آردوينو أونو فهي لوحة إلكترونية تحتوي على متحكم دقيق(صغري) Microcontroller من نوع Atmega328 ومصممة لتطبيقات التحكم الإلكتروني فقط، وتبرمج بلغة Arduino C أو لغة السي التقليدية، لقد شرحت أساسيات برمجة هذه اللوحة الرائعة في كتاب آردوينو ببساطة والذي يمكنك تحميلة مجانا من موقع http://simplyarduino.com



مقارنة العتاد Hardware

وجه المقارنة	Beaglebone Black	Raspberry Pi	Arduino Uno
السعر	تبدأ من ٥٥ دولار	تبدأ من ٢٥ دولار	تبدأ من ٢٤ دولار
الإصدار	Rev A5A	Model B	R3
شريحة SoC	ARM Cortex-A8	ARM11	ATMega 328
السرعة	1000 MHz	700MHz قابلة للتسريع حتى ١٠٠٠ ميجا هرتز	16MHz قابلة للتسريع حتى 20 ميجا هرتز
الذاكرة العشوائية	512 MB	512 MB	2KB
الذاكرة الثابتة	2 جيجا على اللوحة + بطاقة خارجية	بطاقة خارجية	32KB
فرق الجهد لتشغيل اللوحة	5V	5V	5-17V
تشغيل الفيديو عالي الدقة 1080p	لا	نعم	لا
أقل تيار كهربي مناسب لتشغيل اللوحة	210 to 460 mA	320 to 480 mA	42mA
عدد مخارج التحكم الرقمي	66	8	14
عدد مخارج الدخل التماثلي	7 12-bit	لا يوجد	6 10-bit
مخارج التعديل النضبي PWM	8	1	6
منافذ i2C	2	1	2
منافذ SPI	1	1	1
منافذ UART	5	1	1
توصيل أجهزة إضافية عبر USB	نعم: يوجد ١ منفذ	نعم: يوجد ٢ منفذ	لا يوجد
تشغيل أكثر من برنامج في نفس الوقت	نعم	نعم	لا
مدخل الشبكة Ethernet	10/100	10/100	لا يوجد
منفذ التوصيل بالشاشات	microHDMI	HDMI, RCA Video (analog)	لا يوجد
مخرج الصوت	Analog	HDMI, Analog	لا يوجد
لغات البرمجة المدعومة	كل اللغات التي يدعمها نظام لينكس	كل اللغات التي يدعمها نظام لينكس	Arduino C Embedded C Scratch



التفوق في السهولة

تتميز لوحات آردوينو بسهولة برمجتها فهي لا تتطلب خبرة مسبقة بأنظمة التشغيل وكل ما تحتاج تعلمة هو لغة Arduino C السهلة، كما تمتلك لوحات اردوينو عدة مداخل للجهد التماثلي يمكن برمجتها بسهولة شديدة مقارنة بالراسبيري أو بيجال بون.

التفوق في السعر

هنا لا يمكن مقارنة آردوينو بلوحة الراسبيري باي، الفرق بين كلا اللوحتين هو دولار واحد فقط فاذا اشتريت لوحة آردوينو أونو الإيطالية فستدفع ٢٤ دولار أمريكي أما الراسبيري ستكلفك ٢٥ دولار وفي المقابل ستحصل على معالج أقوى ٥٠ مرة من آردوينو بالإضافة إلى منفذ للشبكة ومخارج الفيديو والصوت وكل الإمكانيات الرائعة المتوفرة في الراسبيري، في الواقع ان أحد أسباب شهرة الراسبيري وكثرة مبيعاتها سعر الراسبيري المنخفض.

التفوق في استهلاك الطاقة

هنا لا شيء يفوق آردوينو، فنحن نتحدث عن استهلاك طاقة أقل بعشر مرات من لوحة الراسبيري، بالإضافة إلى دعم آردوينو خاصية النوم Sleep mode لتوفير الطاقة، فمثلاً يمكنك تشغيل آردوينو على بطارية ٩ فولت لفترة طويلة جدا قد تصل إلى شهر كامل إذا تم استخدام وضع توفير الطاقة، اما الراسبيري باي فتحتاج بطاريات ذات سعة كبيرة جداً لتتحمل استهلاك الراسبيري الشره للطاقة.

التفوق في القوة

هنا يأتي الجدال بين متعصبي لوحة البيجال وبين عاشقي الراسبيري باي، إذا بحثت على الإنترنت عن مقارنة بين الراسبيري والبيجال ستجد دائما صراع دائر بين فريقين من الناس يحاول كل منهم اثبات أن اللوحة التي يحبها هي الأقوى، الحقيقة ان معالج البيجال أقوى من معالج الراسبيري بحوالي ٣٠٠ ميجا هرتز لكن من الممكن تسريع الراسبيري لتبلغ نفس السرعة عن طريق كسر سرعة المعالج كما سنرى في فصل الإعدادات المتقدمة.

البيجال تمتلك ٦٦ منفذ تحكم رقمي اما الراسبيري تمتلك ١٤ مدخل فقط كما تمتلك البيجال ٧ منافذ دخل تماثلي أما الراسبيري فلا تمتلك أي مدخل تماثلي وهذه نقطة تفوق كبيرة للبيجال، بالرغم من هذا يمكن إضافة المداخل التماثلية للراسبيري بسهولة عبر استخدام شرائح Analog to Digital converter.

تمتلك الراسبيري منفذ RCA video مما يعني إمكانية تشغيلها على التلفزيونات القديمة أما البيجال تملك مخرج HDMI وهذا يجعل تشغيلها أصعب لأنها تعمل على الشاشات عالية الجودة فقط، في النهاية رأيي الشخصي أن الراسبيري باي أفضل لأنها أرخص ولها أكبر مجتمع من المحترفين والهواة يدعمها وينشر كل يوم مشاريع مذهلة باستخدامها.

لماذا لوحة الراسبيري دون باقي لوحات ARM Cortex الأقوى

بالتأكيد الراسبيري ليست أقوى لوحة تعمل بمعالجات ARM Cortex لكن المؤكد أنها أرخص حاسوب صغير في العالم يستحوذ على إعجاب ملايين الأشخاص حول العالم فبسعر ٢٥ دولار لن تجد أي لوحة أخرى قادرة على منافسة الراسبيري (أسعار المنافسين تبدأ من ٥٠ دولار) فبهذا السعر القليل تستطيع أن تحصل على لوحة الكترونية قوية ورخيصة وتعمل بنظام لينكس وتحتوي على مخارج تحكم قابلة للبرمجة مثل المتحكمات الصغرية (الميكروكنترولر) وتعمل بسرعة تقدر بنحو ١٠٠ ضعف سرعة المتحكمات الصغرية.

اسم اللوحة	Raspberry Pi	Rascal Micro	pcDuino	Cubieboard	BeagleBone	Beagle-xM
السعر	$25,00	$199,00	$60,00	$49,00	$89,00	$201,00
سرعة المعالج	700 MHz to 1 Ghz (overclock)	400 MHz	1 GHz	1 GHz	720 MHz	1 GHz

أيضاً يجب ألا نُهمل قوة المجتمع وعدد محبي الراسبيري حول العالم، فمع المجتمع الضخم من الهواة والمحترفين المُهتمين بالراسبيري سنجد عشرات الرائعة الخاصة بالراسبيري تنشر يومياً على مواقع الإنترنت وهذا ما لن تجده في أي لوحة ARM أخرى، يكفي أن تكتب على جوجل Raspberry Pi projects لتجد مئات المشاريع المذهلة (والجنونية في بعض الأحيان) تظهر لك.

ملاحظة بخصوص السعر: ٢٥ دولار للنموذج A و٣٥ دولار للنموذج B هي أسعار الراسبيري داخل بلدها الأم بريطانيا أما باقي الدول الأخرى نجد أن التجار يضيفوا هامش الربح الخاص بهم لذلك قد نجد الراسبيري في معظم الدول العربية يصل سعرها الى نحو ٤٥ دولار، بالتأكيد جميع اللوحات التطويرية ينطبق عليها نفس الأمر فمثلا سعر الـ pCduino وقت كتابة هذه السطور كان نحو ٥٠ دولار من المتاجر الأمريكية لكن عندما اشتريتها من تاجر مصري وجدت سعرها = ١١٠ دولار أمريكي.
(هذا ليس ذنب المتاجر أو المصنعين الأجانب وإنما مشكلة التجار في بلادنا العربية) *_*

ملخص المقارنة

- ✔ إذا اردت عمل مشاريع قوية وآلاف التطبيقات المتطورة بسعر مناسب فاستخدم الراسبيري
- ✔ إذا اردت عمل مشاريع تعتمد على استهلاك منخفض للطاقة استخدم اردوينو
- ✔ إذا اردت المزيد من القوة مع دفع المزيد من المال استخدم البيجال بون أو pCduino

محتوى الكتاب لن يتوقف عند الراسبيري حيث يصلح لجميع اللوحات الخارقة

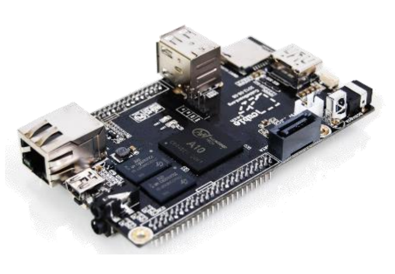
هناك عامل مشترك بين معظم اللوحات التطويرية التي تعمل بمعالجات ARM وهي أن أغلب هذه اللوحات تدعم تشغيل نظام لينكس (خاصة Debian أو Ubuntu)، هذا الأمر يجعل محتوى الكتاب متوافق مع أغلب لوحات ARM المتوفرة في العالم ولقد قمت بتجربة محتوى الكتاب على لوحة pCduino مع الراسبيري وهي لوحة مشابهة للراسبيري لكن تعمل بمعالج أقوى ممثل تقريباً للوحة بيجال بون (عيبها الوحيد أن سعرها حوالي ضعف سعر الراسبيري).

المعرفة المكتسبة من قراءتك لكتاب راسبيري باي ببساطة لن تقتصر على لوحة الراسبيري فقط وذلك لأن نحو ٧٠٪ من محتوى هذا الكتاب وخاصة الفصول المتعلقة بالمشاريع المعتمدة على نظام لينكس و تطبيقاته جميعها ستكون متوافقة مع اللوحات القوية مثل BegalBoard, UDOO, pCduino, Parallela و العديد من اللوحات الأخرى وكذلك ستكون متوافقة حتى مع أجهزة الحاسب التقليدية التي تعمل بنظام تشغيل لينكس.

اما باقي الـ ٣٠٪ فهي خاصة بفصول التحكم في الـ GPIO حيث تختلف طريقة برمجة الـ GPIO من معالج لآخر على حسب الشركة المصنعة واللغات والمكتبة البرمجية المستخدمة، لكن هذا لا يعني أن الاختلاف سيكون كبير بل على العكس عندما تستخدم لغة برمجية واحدة مثل بايثون ستجد أن الأكواد متقاربة جداً على جميع اللوحات.











إذا أحببت ان تتعرف على لوحات ARM الموجودة حالياً فيمكنك قراءة هذه المقارنة:

http://www.cooking-hacks.com/blog/new-linux-embedded-devices-comparison-arduino-beagleboard-rascal-raspberry-pi-cubieboard-and-pcduino

درس الفيديو: http://youtu.be/ysltNeQ8r5I

الفصل الثاني: تشغيل الراسبيري باي

في هذا الفصل سنتعرف على ما نحتاجة لتشغيل الراسبيري باي وعمل مشاريع إلكترونية بها كما سنرى خطوات تنصيب نظام التشغيل.

- ✔ ماذا تحتاج لتشغيل الراسبيري
- ✔ مكونات لعمل مشاريع الدوائر الإلكترونية
- ✔ تنصيب نظام لينكس

ماذا تحتاج لتشغيل لوحة الراسبيري

تتطلب لوحة الراسبيري بعض المكونات الإضافية حتى يمكنك تشغيلها والتعامل معها، بعض منها أساسي ويجب استخدامه والبعض الأخر اختياري يمكنك تجاهله او شراءه على حسب حاجتك.

بطاقة الذاكرة SD Card (أساسي): تعتبر أهم قطعة إضافية فهي المسؤولة عن تخزين نظام التشغيل وجميع الملفات التي سنستخدمها مع الراسبيري، يجب ان تكون بطاقة الذاكرة بمساحة من ٤ جيجا بايت حتى ٣٢ جيجا كحد أقصى ومن المقاس الكامل Full Size SD card أو يمكنك استخدام النوع الميكرو MicroSD + بطاقة التحويل الخاصة به كما في الصور التالية:





تتوفر البطاقات بسرعات مختلفة ويتم تقسيم البطاقات إلى فئات Classes كالتالي:



كلما ازداد رقم الـ classكلما كانت البطاقة أسرع وأفضل وبالتأكيد أغلى في السعر، يمكنك استخدام أي بطاقة مع العلم أن سرعة تشغيل الراسبيري ستتأثر بنوع الـclass لذلك أنصحك باستخدام بطاقات الـ4 class أو أعلى.

ملاحظة: بطاقات الذاكرة بمساحة ٤ جيجا تكفي لتنصيب وتشغيل معظم أنظمة لينكس على الراسبيري، لكن بعض الأنظمة الخاصة مثل نظام Kali-linux يحتاج لذاكرة ٨ جيجا على الأقل، ويجب أن تضع في الحسبان نوع الملفات التي تريد تشغيلها على الراسبيري فمثلاً إذا اردت استخدام الراسبيري في تطبيقات الميديا وتشغيل الأفلام يجب ان تستخدم ذاكرة كبيرة نسبيا مثل ١٦ جيجا



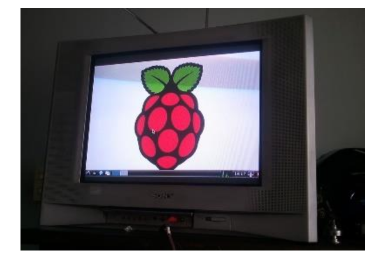
مصدر الطاقة USB charger (أساسي): يمكن امداد الراسبيري بالطاقة الكهربية اللازمة لتشغيلها من أي شاحن للهواتف النقالة ذات مخرج الـ MicroUSB مثل الهواتف الذكية ويجب أن يكون الشاحن قادر على توفير فرق جهد كهربي بقيمة 5 فولت وشدة تيار 700 مللي امبير (0.7 امبير) أو أكثر.

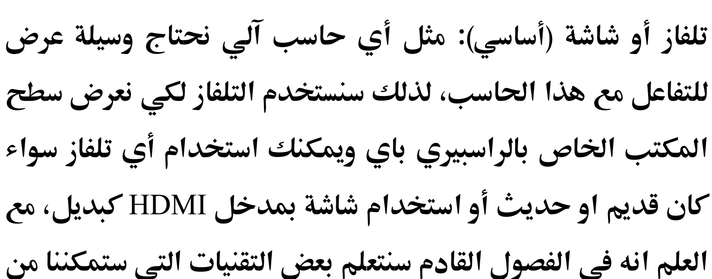
إذا تم استخدام شاحن يوفر اقل من ٧٠٠ مللي امبير فان مخارج الـ USB قد لا تستطيع توفير الطاقة لتشغيل القطع الموصولة بها، فمثلاً بعض الأجهزة التي تتصل باليو اس بي تحتاج تيار كهربي يصل الى ٢٠٠ مللي امبير حتى تعمل والراسبيري نفسها تحتاج إلى ٥٠٠ مللي امبير على الأقل لكي تعمل وهذا يعني ان اللوحة ستحتاج الى ٧٠٠ مللي امبير على الأقل حتى تعمل بنجاح

أنصحك باستخدام شاحن كهربي يوفر ١٠٠٠ مللي امبير (١ امبير) لتضمن أن يعمل كل شيء موصول بالراسبيري باي بنجاح ودون مشاكل

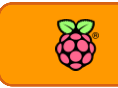


لوحة مفاتيح وفارة Keyboard & Mouse (أساسي): تحتاج ان توصل لوحة مفاتيح وماوس بالراسبيري حتى تتحكم بها





تلفاز أو شاشة (أساسي): مثل أي حاسب آلي نحتاج وسيلة عرض للتفاعل مع هذا الحاسب، لذلك سنستخدم التلفاز لكي نعرض سطح المكتب الخاص بالراسبيري باي ويمكنك استخدام أي تلفاز سواء كان قديم او حديث أو استخدام شاشة بمدخل HDMI كبديل، مع العلم انه في الفصول القادم سنتعلم بعض التقنيات التي ستمكننا من التخلي عن الشاشة او التلفاز وسنستطيع تشغيل لوحة الراسبيري والتفاعل معها بدون أي وسيلة عرض



كابل HDMI (اختياري): إذا كنت تنوي توصيل الراسبيري بشاشة عالية الدقة فعليك ان تمتلك هذا الكابل



كابل RCA Video (اختياري): إذا اردت توصيل الراسبيري بشاشات التلفاز القديمة بدل الشاشات الـHD فستحتاج إلى هذا الكابل



قارئ بطاقات الذاكرة Memory Card reader(أساسي): يستخدم قارئ البطاقات في تنصيب نظام التشغيل على الراسبيري باي كما سنستخدمه في تحميل وتعديل بعض الملفات في الفصول القادمة.



علبة لحماية الراسبيري(اختياري): تصنع الراسبيري من مكونات إلكترونية حساسة وعلى لوحة خاصة مكونة من ٨ طبقات من الخطوط النحاسية التي تصل هذه المكونات ببعضها البعض مما يجعل الراسبيري تتأثر بالصدمات لذلك أنصحك بشدة أن تحصل على علبة بلاستيكية لحماية الراسبيري.





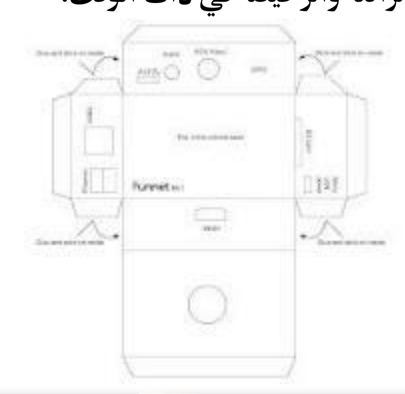


يمكنك أن تصنع علبة الحماية رخيصة بنفسك مثل أن تستخدم علبة حفظ الطعام الصغيرة



أيضاً يمكنك استخدام الورق المقوى في صناعة علبة رائعة، ستجد في المرفقات ملف باسم paper box for raspberry قم بطابعة الملف على ورق مقوى ثم قص الأطراف الزائدة بالمقص لتحصل على هذه العلبة الرائعة والرخيصة في ذات الوقت.





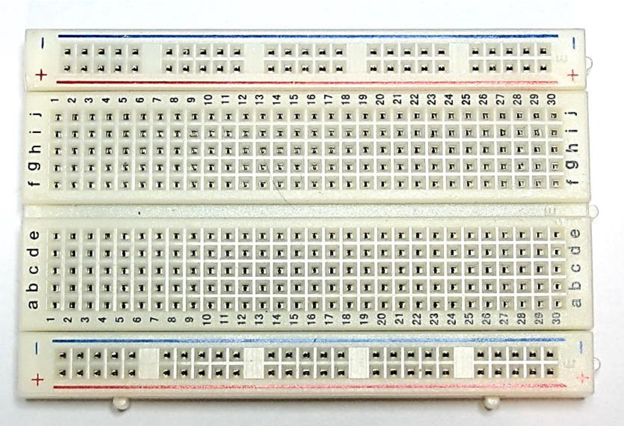






أدوات التجارب الإلكترونية

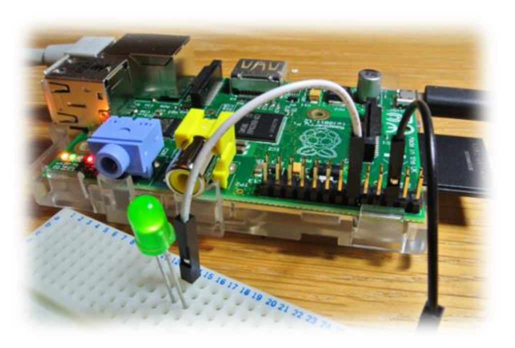
إذا اردت استخدم الراسبيري في عمل مشاريع التحكم الآلي والمشاريع الإلكترونية الأخرى فستحتاج هذه المكونات (لا يشترط توافر أي من هذه المكونات لتشغيل الراسبيري وتستخدم فقط في تجارب التحكم الإلكتروني)



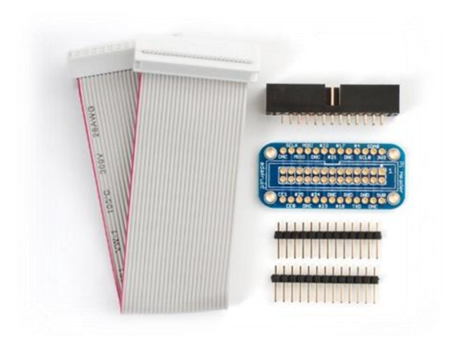
لوحة التجارب BreadBoard (اختياري):

تستخدم لوحة التجارب في توصيل المكونات الإلكترونية بعضها البعض بصورة سهلة وآمنة حيث لا تتطلب لحام المكونات ببعضها البعض.

أسلاك توصيل المكونات الإلكترونية (اختياري): الأسلاك التي تستخدم في توصيل المكونات الإلكترونية بلوحة الراسبيري وتسمى Female-to-male wires.



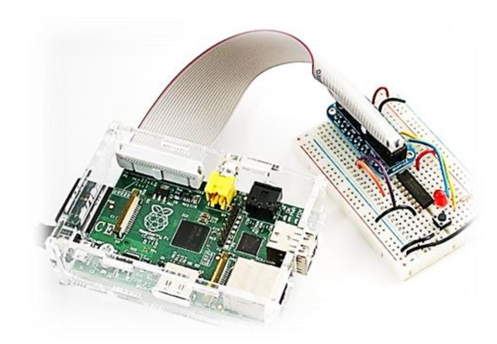




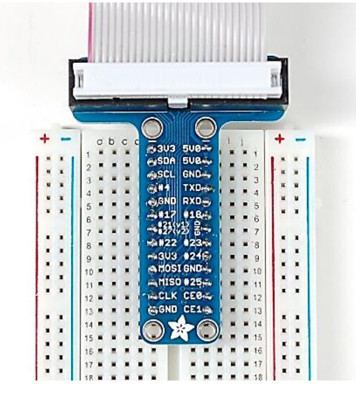
كابل شامل Raspberry Pi Breakout Cable(اختياري):

يقوم هذا الكابل بنفس وظيفة الأسلاك السابقة لكن بصورة أفضل ويساعد على تسهيل توصيل المكونات الإلكترونية على لوحة التجارب كما أنه يساهم في حماية مخارج الراسبيري من أي مخاطر مثل حدوث قصر للدائرة short circuit نتيجة لمس أي طرفين لبعضهم البعض



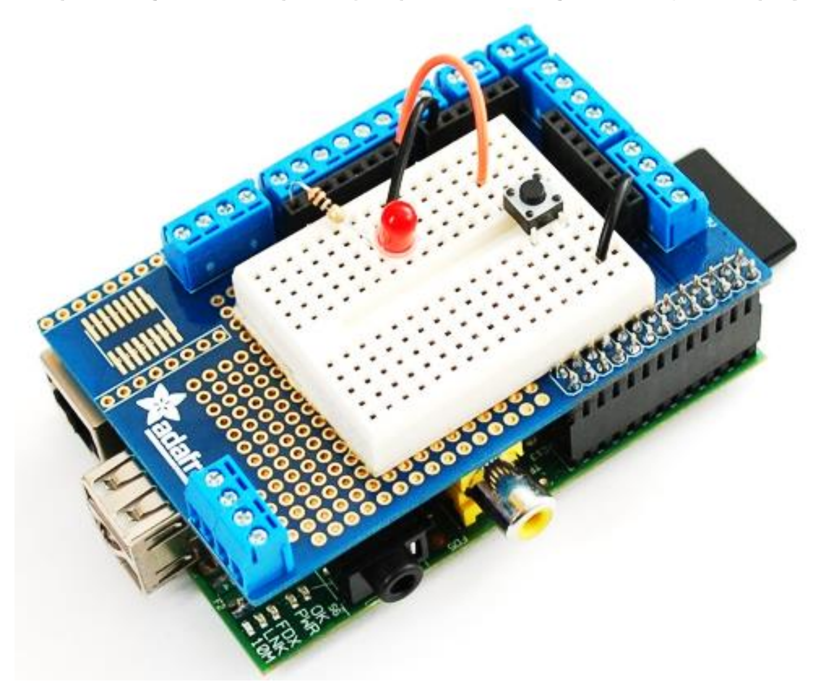


شكل أخر لكابل التوصيل يتميز بحجم أصغر ويستغل مساحة أقل على لوحة التجارب





أيضا يمكنك استخدام غطاء التجارب من شركة Adafruit كبديل عن كل ما سبق وهو عبارة عن غطاء من البلاستيك مع لوحة تجارب صغيرة ومنافذ خاصة لتوصيل المكونات الإلكترونية بأسلوب سهل





مكونات إلكترونية أخرى



الدايود الضوئي LED

قطعة الكترونية تشبه المصابيح الصغيرة وتعمل على تحويل التيار الكهربي الى ضوء، أنصحك أن تشترى ٥ ليدات بألوان وأحجام مختلفة مثل: الأحمر، الأخضر، البرتقالي والأزرق.



مقاومات Resistors

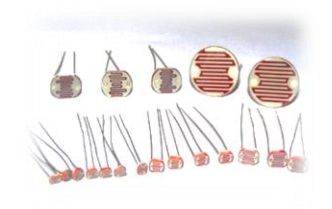
سنحتاج الى مقاومات للتحكم في التيار الكهربي على مداخل ومخارج التحكم في الراسبيري باي وسنحتاج المقاومات التالية:

Resistor 300 Ohm (x5)
Resistor 10 Killo-Ohm (x5)



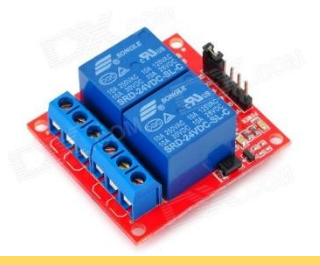
مفاتيح ضغط Push Buttons

في التجارب الإلكترونية سنستخدم ٢ مفتاح ضغط، يمكنك شراء المفاتيح ذات الأربع أطراف توصيل أو ذات طرفين فقط.



مقاومة ضوئية LDR

سنستخدم المقاومة الضوئية في دوائر الإحساس بالضوء، يمكنك شراء أي حجم (ويفضل المقاومات ذات الأحجام الصغيرة حيث تتميز بحساسية أكبر للضوء).



لوحة مرحلات – ريلاي (عدد ٢ ريلاي ٥ فولت) Relay Board

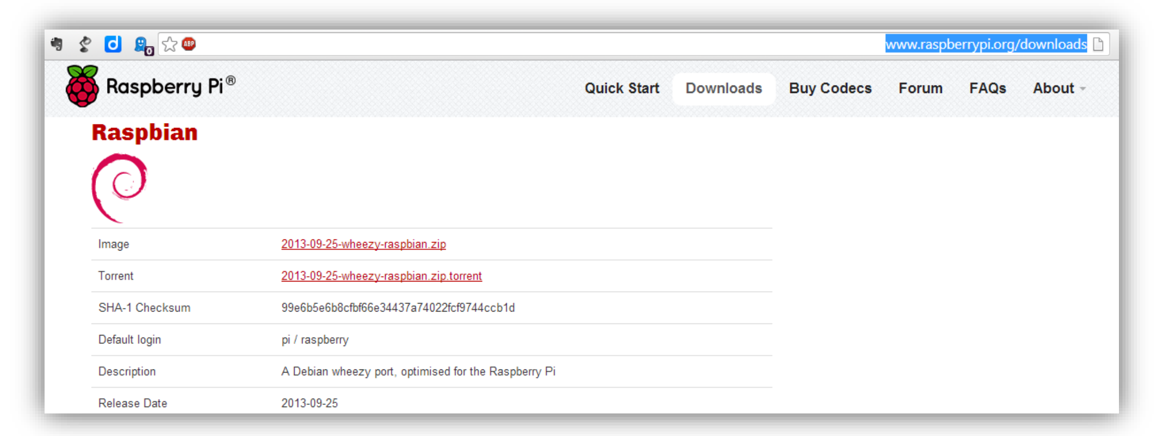
تستخدم لوحات المرحلات Relay في التحكم بالجهود الكهربية العالية لذلك سيكون من المفيد جداً امتلاك واحدة من هذه اللوحات.

ستجد قائمة مُفصلة بجميع المكونات المستخدمة في هذا الكتاب في مجلد المرفقات باسم
compenent-list.txt

تنصيب نظام التشغيل على الراسبيري باي

تحميل نسخة نظام التشغيل

الخطوة الأولى لتشغيل الراسبيري باي هي تنزيل أحد أنظمة التشغيل المبنية على لينكس و لعمل هذا عليك التوجه إلى موقع http://www.raspberrypi.org/downloads حيث ســتجد العديد من أنظمة التشغيل على صورة ملفات مضغوطة وفي هذا الكتاب سنستخدم نظام Raspbian باعتباره نظام التشغيل الرسمي للراسبيري باي.

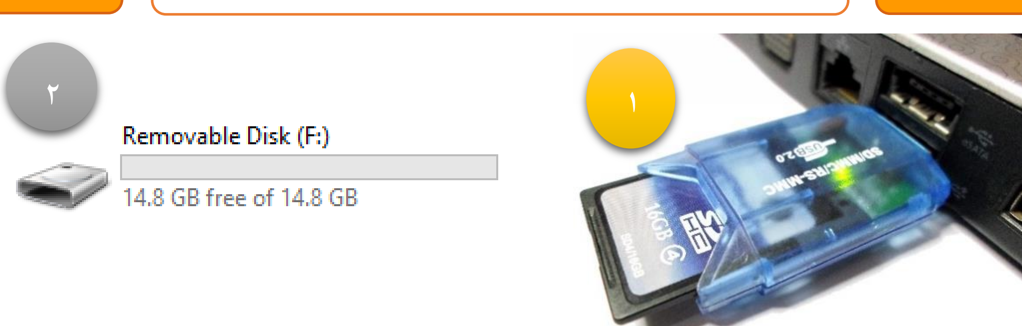


بعد الانتهاء من تحميل النظام عليك أن تفك ضغط الملف بأحد البرامج مثل 7zip أو WinRAR لتجد ملف نظام التشغيل باسم wheezy-raspbian.img

2013-05-25-wheezy-raspbian.img	٢٠١٣/٠٥/٢٥ م ٠٧:٥٩	Disc Image File	1,894,400 KB
2013-05-25-wheezy-raspbian.zip	٢٠١٣/٠٥/٢٩ ص ٠٩:٠٤	Compressed (zipp...	506,312 KB

تنصيب نظام التشغيل على البطاقة من ويندوز

في البداية عليك أن تقوم بتوصيــل بطاقة الذاكرة SD card بقارئ البطاقات USB SD Card ثم قم بوصل القارئ بمنفذ الـ USB في الحاسب الآلي وأنتظر قليلاً حتى يتم تحميل كارت الذاكرة، في حالة أنك تستخدم نظام التشغيل ويندوز ستظهر أيقونة في My Computer تحمل أحد الحروف الأبجدية – في الصورة التالية كارت الذاكرة كان يحمل الحرف :F من المهم معرفته لأجل الخطوة التالية.



بعد توصيل بطاقة الذاكرة سنقوم بعمل مسح وتهيئة Format للبطاقة لنتأكد أنها تعمل على نظام FAT32 وذلك بالضغط بالزر الأيمن على الأيقونة الموجودة بالصورة التالية ثم نختار Format

٣

Removable
14.8 GB fre

Open
Open in new window
Turn on BitLocker
Open AutoPlay...
Share with
Open as Portable Device
Scan F:\
Include in library
Pin to Start
Format...
Eject

٤

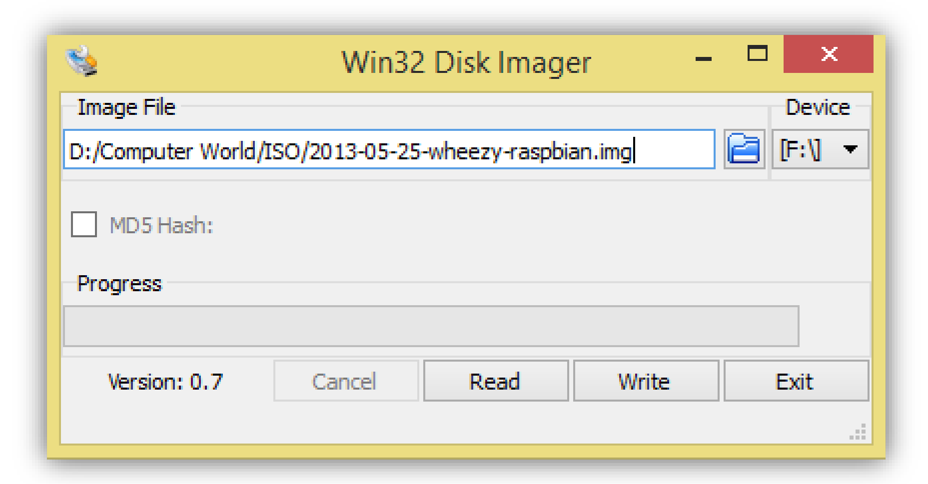
Format Removable Disk (F:)

Capacity:
14.9 GB
File system
FAT32 (Default)
Allocation unit size
8192 bytes
Restore device defaults
Volume label
Format options
Quick Format
Create an MS-DOS startup disk
Start
Close

بعد الانتهاء من تهيئة البطاقة سنقوم بتنزيل برنامج Win32 Disk Image Writer من الرابط التالي http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/files/latest/download حيث سنستخدم هذا البرنامج في نقل و تنصيب نظام التشغيل على بطاقة الذاكرة وذلك عن طريق الخطوات التالية



أولاً: قم بفتح البرنامج واختر من قائمة Device أسم بطاقة الذاكرة (في حالتي اخترت :F) ثم اختر ملف نظام التشغيل wheezy-raspbian.img بالضغط على ايقونة المجلد في الجانب الأيمن من البرنامج كما في الصورة التالية



ثانياً: اضغط على زر Write ليبدأ البرنامج في نقل وتنصيب نظام التشغيل وأنتظر قليلاً حتى تظهر رسالة تفيد بانتهاء نقل الملف بالكامل (لاحظ ان البرنامج قد يأخذ وقت طويل في تحميل النظام على حسب سرعة بطاقة الذاكرة).



تنصيب نظام التشغيل على البطاقة من لينكس

اذا كنت تستخدم نظام تشغيل لينكس بدلاً من ويندوز فهناك عدة بدائل لبرنامج Win32 Disk image Writerمثل برنامج Ubuntu Image Writer و برنامج dd الذي يعمل من خلال سطر الأوامر.

أولاً: استخدام Ubuntu Image Writer

يمكنك تنصيب هذا البرنامج الرائع من خلال سطر الأوامر (الطرفية Terminal) عن طريق الأمر التالي:

```
sudo apt-get install usb-imagewriter
```

ولتشغيل البرنامج بعد تنصيبه قم بتنفيذ الأمر التالي

```
sudo imagewriter
```



ثانياً: استخدام dd

اذا كنت من محبي سطر الأوامر ولا تريد استخدام برامج رسومية فيمكنك بكل بساطة استخدام الأداة الرائعة dd و المخصصة للقيام بعمليات نسخ و حفظ الملفات من الوسائط المتعددة مثل الـ DVD, USB flash أو حتى أقراص البيانات بجميع أنواعها.

في البداية علينا معرفة عنوان بطاقة الذاكرة على جهازك وذلك عن طريق الأمر التالي

```
ls /dev/
```

من هذا الأمر تعرف مكان بطاقة الذاكرة وأسمها و الذي غالباً ما يكون اما mmcblk0p1 أو sdb1 وذلك على حسب نوع قارئ البطاقات الذي تستخدمة على جهازك، إذا كان أسم البطاقة mmcblk0p1 سنقوم بعمل "الغاء تحميل البطاقة unmounts" و ذلك عن طريق الأمر

```
umount /dev/mmcblk0p1
```

إذا كان أسم البطاقة sdb1 سنكتب الأمر

```
umount /dev/sdb1
```

بعد ذلك نقوم بنسخ وتنصيب نظام لينكس على البطاقة عبر الأمر التالي (مع ملاحظة كتابة مسار ملف لينكس بصورة صحيحة مثل /download/wheezy.img)

```
sudo dd bs=1M if=~/Downloads/2012-08-16-wheezy-raspbian.img of=/dev/sdb
```

نتيجة تنفيذ الأمر ستكون كالتالي:

```
dd bs=1M if/Downloads/2012-08-16-wheezy-raspbian.img" of=/dev/mmcblk0p1
1850+0 records in
1850+0 records out
1939865600 bytes (1.9 GB) copied, 379.351 s, 5.1 MB/s
```

تشغيل الراسبيري

بعد الانتهاء من تنزيل نظام التشغيل على بطاقة الذاكرة قم بتركيب البطاقة في المكان المخصص لها في لوحة الراسبيري باي مثل الصورة التالية:



بعد ذلك وصل مصدر الطاقة (شاحن الهاتف) بمنفذ الـ MicroUSB ولا تنسى أن الراسبيري باي تحتاج شاحن يستطيع توصيل طاقة بقيمة ٥ فولت وتيار ٧٠٠ مللي امبير على الأقل

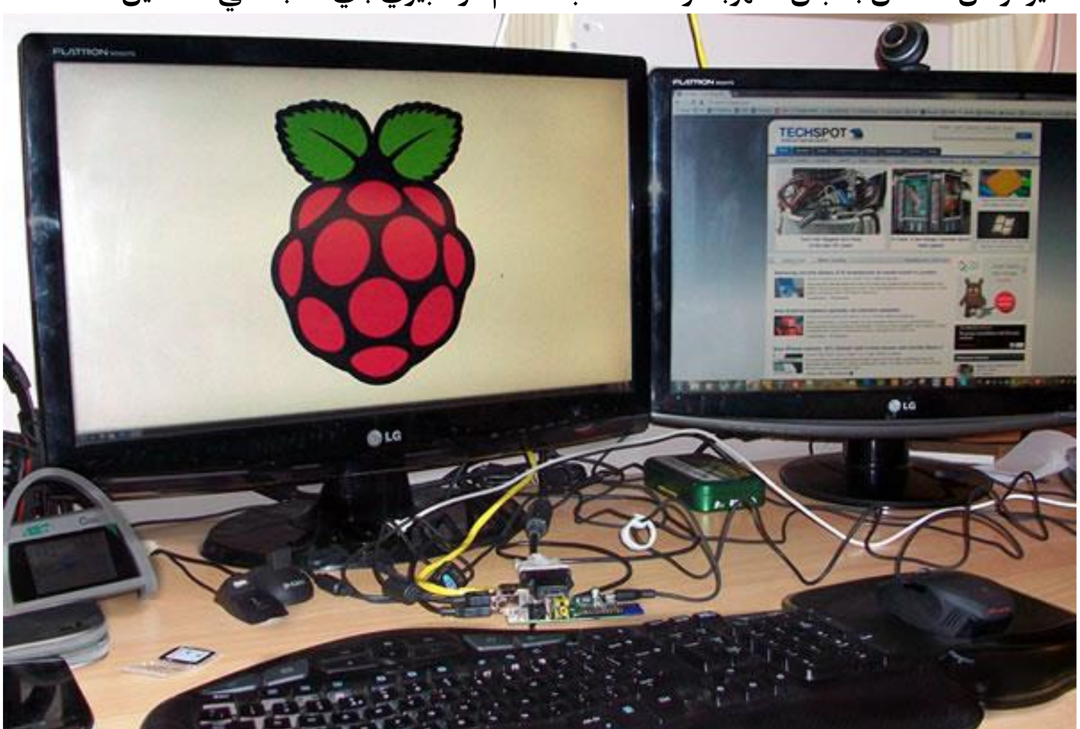




والأن قم بتوصيل لوحة المفاتيح Keyboard والفارة Mouse وكابل الشاشة HDMI أو كابل التلفاز RCA ويفضل توصيل كابل الشبكة للحصول على اتصال بالإنترنت كما في الصورة التالية



أخيراً وصل الشاحن بمقبس الكهرباء وعندها ستجد نظام الراسبيري باي قد بدأ في التحميل





ضبط النظام لأول مرة

عندما تقوم بتشغيل نظام لينكس لأول مرة ستظهر لك شاشة ضبط الاعدادات التالية:

```
Raspi-config

        info                 Information about this tool
        expand_rootfs        Expand root partition to fill SD card
        overscan             Change overscan
        configure_keyboard   Set keyboard layout
        change_pass          Change password for 'pi' user
        change_locale        Set locale
        change_timezone      Set timezone
        memory_split         Change memory split
        overclock            Configure overclocking
        ssh                  Enable or disable ssh server
        boot_behaviour       Start desktop on boot?
        update               Try to upgrade raspi-config

              <Select>                     <Finish>
```

- **Expand rootfs**: هذا الخيار يقوم بتوسيع نظام الملفات بحيث يستخدم مساحة بطاقة الذاكرة كاملةً (افتراضياً نظام لينكس يستغل حوالي ٢ جيجا فقط من المساحة)
- **Overscan**: إذا كان لديك شاشة عريضة أو شاشة HD ففي الغالب ستجد أن أجزاء من النصوص والأشياء المعروضة تذهب إلى جوانب الشاشة و لا تظهر بصورة صحيحة، هذا الخيار يحل هذه المشكلة ان وجدت.
- **Configure Keyboard**: ضبط لغة الكتابة مع العلم أن اللغة الافتراضية هي الإنجليزية (البريطانية) يمكنك هذا الخيار من إضافة المزيد من اللغات (مثل أضافة العربية)
- **Change Pass**: يمكنك من تغير كلمة السر الأساسية لدخول الجهاز مع العلم أن الكلمة الافتراضية هي raspberry و أسم المستخدم الافتراضي هو pi
- **Change Locale**: الخيار المسؤول عن ضبط البلد، افتراضيا ستكون البلد (بريطانيا) يمكنك تغييره إلى أي بلد تشاء
- **Change time zone**: كسابقه ولكن هذا للتوقيت المحلي
- **Memory split**: هذا الخيار يمكنك من التحكم في مقدار الذاكرة التي يستخدمها المعالج و معالج الرسوميات (أنصحك بأن لا تعبث مع هذا الخيار)
- **Overclock**: خيار التحكم في سرعة المعالج، كما تعلمنا سابقاً ان سرعة المعالج الافتراضية هي ٧٠٠ ميجا هرتز ولكن يمكنك مع هذا الخيار أن تسرع المعالج حتى ٩٠٠ أو ١٠٠٠ ميجا هرتز

تحذير: عمل كسر للسرعة يحتاج إلى تبريد عالي وإجراءات خاصة، لا تعبث مع هذا الخيار الأن لأنه قد يؤدي إلى تلف جهازك.

- **SSH: هذا الخيار يقوم بتشغيل خاصية تسمى (Secure Shell server) وهذه الخاصية تسمح لك بالوصول إلى جهازك عن بعد باستخدام شبكة داخلية مثلًا (خاصية مفيدة جدًا سنتحدث عنها بالتفصيل في فصل كامل عن تقنيات التشغيل و التحكم عن بعد)**
- **Boot Behavior: هذا الخيار يتيح لك الوصول إلى الواجهة الرسومية للنظام أو سطر الأوامر**
- **Update: هذا الخيار لتحديث جميع البرامج و قائمة الضبط إذا كنت متصلًا بالإنترنت مع العلم ان هذا الخيار لا يقوم بتحديث نظام التشغيل نفسة**
- **Finish: سوف يقلع الجهاز إلى الواجهة الرسومية للنظام**

سنقوم بالدخول الى الخيار Expand rootfs حتى يستطيع نظام لينكس استغلال مساحة بطاقة الذاكرة بالكامل وبدون تنفيذ هذا الخيار لن يرى النظام أكثر من ٢ جيجا فقط من الذاكرة، كل ما عليك فعلة هو أن تضغط على هذا الخيار ثم تنتظر حتى ظهور رسالة تفيد بانتهاء عملية التوسيع ثم اضغط على Finish لعمل إعادة تشغيل والدخول للواجهة الرسومية.

```
Raspi-config

          info                 Information about this tool
          expand_rootfs        Expand root partition to fill SD card
```

```
Root partition has been resized.
The filesystem will be enlarged upon the next reboot

                        <Ok>
```

بعد الأنتهاء من توسيع البطاقة سنضبط الراسبيري باي للدخول تلقائياً إلى سطح المكتب و ذلك عبر الدخول إلى الخيار Boot behavior

```
Raspi-config

        info               Information about this tool
        expand_rootfs      Expand root partition to fill SD card
        overscan           Change overscan
        configure_keyboard Set keyboard layout
        change_pass        Change password for 'pi' user
        change_locale      Set locale
        change_timezone    Set timezone
        memory_split       Change memory split
        ssh                Enable or disable ssh server
        boot_behaviour     Start desktop on boot?
        update             Try to upgrade raspi-config

                 <Select>                    <Finish>
```



محاكاة لوحة الراسبيري

توفر تقنيات المحاكاة الفرصة امام الدارسين لتجربة نظام التشغيل الخاص بالراسبيري دون الحاجة لشراء اللوحة نفسها او حتى التعامل مع مكونات حقيقة، فمثلا إذا أحببت تعلم نظام لينكس دون شراء لوحة الراسبيري فيمكنك محاكاة نظام التشغيل على اللوحة حيث تشتهر أنظمة لينكس بالمرونة الشديدة والتوافقية مع جميع برامج المحاكاة وهذا يمكننا بسهولة من محاكاة نظام تشغيل راسبيان Raspian على نظام التشغيل ويندوز أو لينكس وذلك عبر برنامج QEMU وهو برنامج متخصص في محاكاة أنظمة التشغيل الأخرى.

تحميل برنامج المحاكاة

قام بعض المطورين بعمل حزمة محاكاة جاهزة باسم **Raspberry Pi emulation for Windows**وهي عبارة عن حزمة ملفات مضغوطة بحجم ٥٠٠ ميجا بايت تقريباً تحتوي على برنامج QEMU بالإضافة إلى نظام راسبيان، يمكنك تحميل حزمة المحاكاة مجاناً بالتوجه إلى الرابط التالي وضغط زر Download ليبدأ التحميل http://sourceforge.net/projects/rpiqemuwindows/



تشغيل المحاكي

بعد الانتهاء من تحميل الملف قم بفك الضغط عنه ثم شغل الملف المسمى run.bat بالضغط مرتين عليه كما في الصورة التالية:

Name	Date modified	Type	Size
qemu	٢٠١٣/١٢/١١ م ٠٨:١٩	File folder	
README.txt	٢٠١٢/٠٧/٢٠ ص ١٢:٠٢	Text Document	1 KB
run.bat	٢٠١٢/٠٧/١٨ م ٠٩:٠٤	Windows Batch File	1 KB

بعد الضغط على الملف سيبدأ نظام راسبيان بالتحميل مباشرة كما في الصورة التالية:

QEMU

```
input: AT Raw Set 2 keyboard as /devices/fpga:06/serio0/input/input0
input: ImExPS/2 Generic Explorer Mouse as /devices/fpga:07/serio1/input/input1
INIT: version 2.88 booting
[info] Using makefile-style concurrent boot in runlevel S.
[....] Starting the hotplug events dispatcher: udevdudevd[114]: starting version
 175
. ok
[....] Synthesizing the initial hotplug events...evdev: version magic '3.1.9+ pr
eempt mod_unload modversions ARMv6 ' should be '3.1.9+ mod_unload ARMv6 '
evdev: version magic '3.1.9+ preempt mod_unload modversions ARMv6 ' should be '3
.1.9+ mod_unload ARMv6 '
ata_id[210]: HDIO_GET_IDENTITY failed for '/dev/sr0': Invalid argument

done.
```

ملاحظة: للخروج من البرنامج Ctrl+Alt في ذات الوقت ثم أغلق البرنامج

مميزات وعيوب المحاكاة

محاكاة الراسبيري على الحاسب الآلي لها مميزات رائعة وكذلك بعض العيوب والجدول التالي يوضح مقارنة سريعة بين المميزات والعيوب

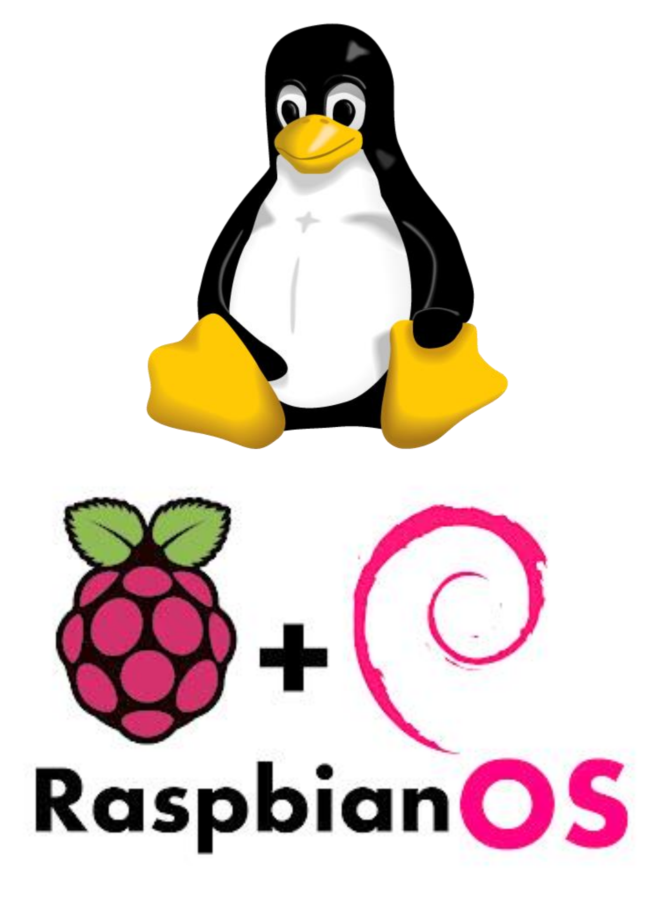
المميزات:

- ✔ عدم الحاجة لشراء لوحة الراسبيري
- ✔ سهولة تجربة نظام لينكس
- ✔ عمل التجارب البرمجية والمتعلقة بالإنترنت
- ✔ تشغيل أكثر من نظام في نفس الوقت

العيوب

- ✘ لا يمكن محاكاة مشاريع التحكم الإلكتروني والـGPIO
- ✘ تستهلك المحاكاة قوة المعالج ويجب أن يكون لديك ذاكرة عشوائية كبيرة (٢ جيجا أو أكثر)

الفصل الثالث: جولة داخل نظام لينكس راسبيان



في هذا الفصل سنتعرف على أساسيات نظام لينكس والواجهة الرسومية الخاصة به، كما سنتعلم أساسيات استخدام الصدفة Shell (سطر الأوامر) وكذلك البرامج المرفقة بنظام راسبيان لينكس.

- ✔ مما يتكون نظام لينكس
- ✔ البرامج المرفقة مع راسبيان لينكس
- ✔ الواجهة الرسومية
- ✔ أساسيات سطر الأوامر
- ✔ تحديث النظام وتنصيب البرامج

مكونات نظام لينكس

برامج
Applications
الواجهة
الرسومية GUI
الصَدفة
Shell
النواة
kernel

يتكون نظام لينكس من ٤ أجزاء رئيسـيـة و هي
النـواة Kernal: التي تعتبر قلب النظام والمسـؤولة عن التواصـل بين العتاد (الهـاردوير) وبين نظـام لينكس ككـل، الصَدفة (القشرة) Shell: أو ما يعرف باسم سـطر الأوامر وهي طريقة ارسـال أوامر لادارة نظام لينكس (مثل نظام DOS أو command line في ويندوز مع فرق القوة الكبير الموجودة في صَدفة لينكس).

ثم تأتي الواجهة الرسومية Graphical User Interface (GUI) و هي واجهة سطح المكتب، يمتلك نظام لينكس العديد من الواجهات الرسومية بعضها يتميز بالجمال الساحر و البعض الآخر مُصمم ليكون خفيف وسريع مبتعداً عن كل المؤثرات البصرية، يمتلك نظام راسبيان الخاص بالراسبيري واجهة LXDE الخفيفة وهي احدى واجهات نظام لينكس ، الصور التالية توضح بعض واجهات لينكس الآخرى للأجهزة المكتبية.

واجهة KDE



واجهة Unity



واجهة Cinnamon

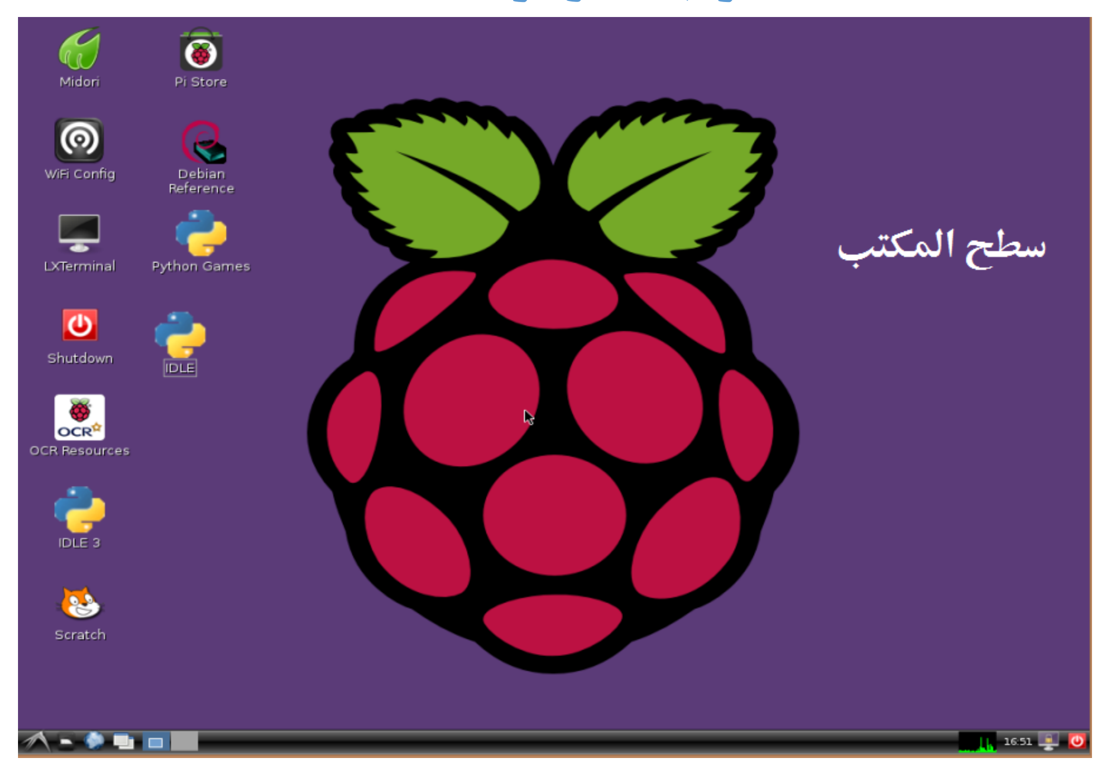


واجهة Elementary

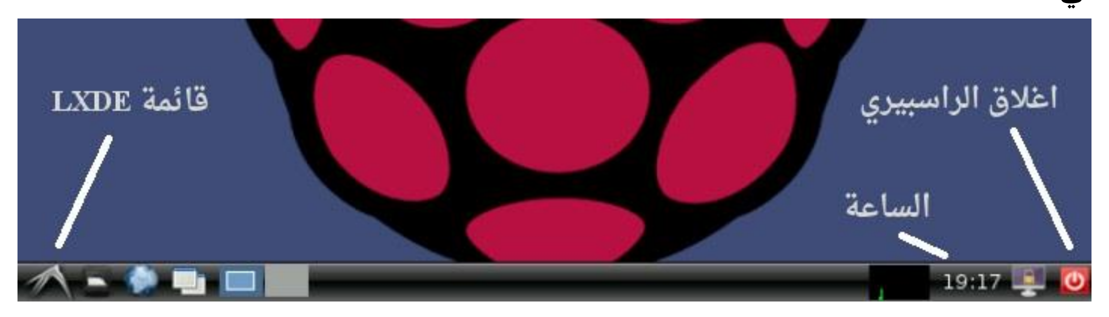




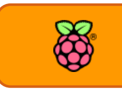
الواجهة الرسومية LXDE



يمتلك نظام راسبيان واجهة LXDE والتي تشبه واجهة Explorer في نظام التشغيل ويندوز حيث تحتوي على سطح مكتب Desktop وفي الأسفل شريط يحتوى على قائمة lxde (مثل قائمة start في ويندوز) وبجانبها مجموعة من الأيقونات مثل متصفح الملفات ومتصفح الإنترنت، كما يحتوي سطح المكتب على ٤ أيقونات وهي LXTerminal, Scratch, Debian Refrence, PiStore و التي سنتعرف على كل واحدة منهم بالتفصيل في الصفحات التالية.

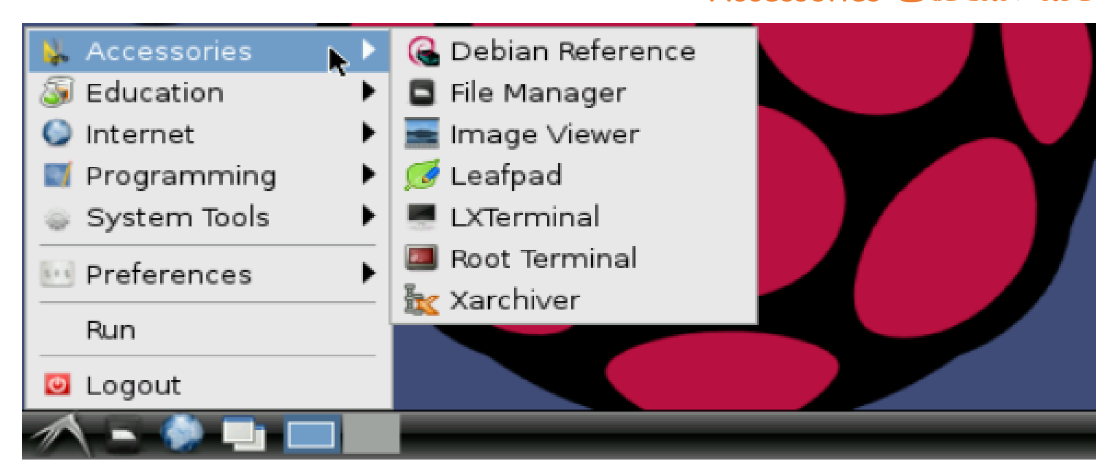


عند الضغط على قائمة lxde في الشريط السفلي ستظهر قائمة بجميع البرامج المنصبة على نظام راسبيان وجميعها مصنفة تبعاً للغرض الخاص بها مثل Internet, Education, System Tools, Games ..الخ



البرامج المرفقة بنظام راسبيان

قائمة الملحقات Accessories

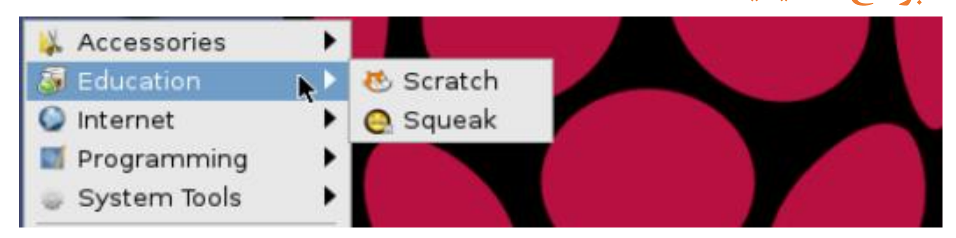


عند الإشارة على قائمة الملحقات **Accessories** سنجد ٧ برامج مختلفة وهي كالتالي:

- **Debian Reference**: مرجع الكتروني يشرح نظام لينكس ديبيان (راسبيان) ويمكنك اعتبارة كمرجع إلكتروني باللغة الإنجليزية لنظام راسبيان
- **File Manager** : مدير الملفات و منه تستطيع تصفح الملفات المختلفة من بطاقة الذاكرة ويماثل برنامج متصفح الملفات في نظام ويندوز
- **Image Viewer**: متصفح الصور
- **LeafPad**: محرر النصوص مثل برنامج Notepad على نظام ويندوز ويتميز بالسرعة و البساطة
- **LXTerminal** : برنامج للدخول على صدفة لينكس Shell وهو مثل سطر الأوامر على نظام ويندوز وسنسميه برنامج سطر الأوامر لنظام لينكس.
- **Root Terminal** : مثل السابق تماماً لكن عند تشغيل البرنامج فإنه يعمل بصلاحية مدير الجهاز (الجذر Root) ويجعلك قادر على التحكم في كامل مكونات النظام (ملحوظة: يمكنك عمل هذا ببرنامج LXTerminal أيضاً).

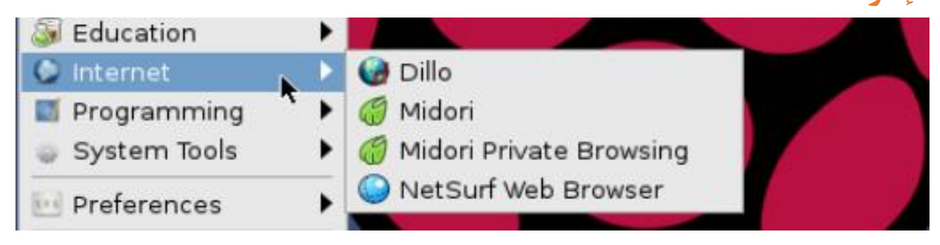


قائمة البرامج التعليمية Education



وتحتوي هذه القائمة على البرامج التعليمية مثل Scratch و Squeak والتي سنتحدث عنها في فصل كامل يشرح مميزات هذه البرامج التعليمية و المخصصة للصغار بصورة أساسية.

قائمة الإنترنت Internet



هذه القائمة تحتوي على ٣ متصفحات مختلفة للإنترنت والاختلاف الأساسي بينهم هو السرعة ودعم تقنيات الويب حيث نجد التالي:

- ✔ المتصف "دايلو" يتميز بالخفة والسرعة في التشغيل لكنه لا يدعم اللغة العربية
- ✔ المتصفح "ميدوري" والمتصفح "نت سيرف" يتميزان بدعم اللغة العربية ومعظم تقنيات الويب (عدا الفلاش).

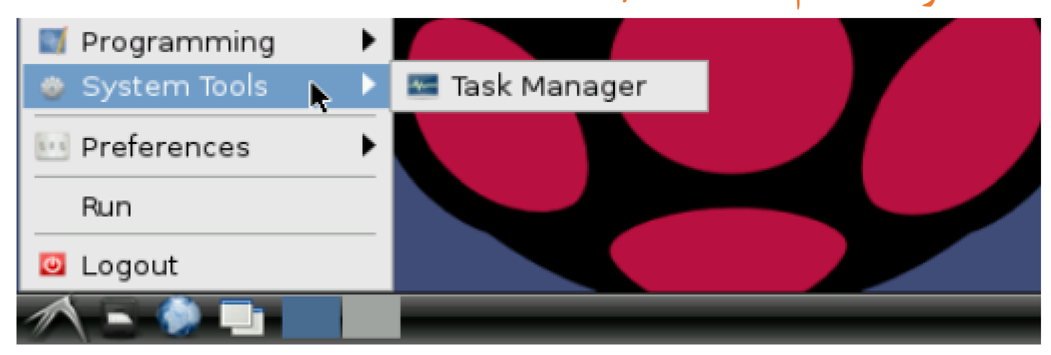
قائمة أدوات البرمجة Programming



يأتي نظام تشغيل راسبيان محمل بـ ٤ بيئات برمجة متخصصة IDE (integrated development environment) الأولى والثانية IDLE هي بيئات مخصصة للغة البرمجة Python "بايثون" والتي ستستحوذ على فصلين كاملين من فصول الكتاب، اما باقي البيئات البرمجية فهي مخصصة للصغار.

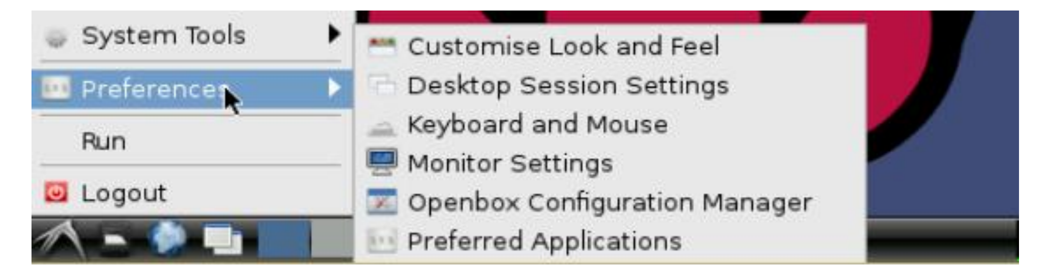


قائمة أدوات النظام System tools



تحتوي هذه القائمة على الأدوات التي تتعلق بإدارة نظام راسبيان والبرامج التي تعمل به، افتراضياً تحتوي هذه القائمة على برنامج Task Manager "مدير البرامج" وهو مماثل تماماً لنظيرة في ويندوز حيث يمكنك استخدامه لتصفح قائمة البرامج التي تعمل الآن داخل نظام التشغيل ويمكنك انهائها أو إعادة تشغيلها باستخدامه.

قائمة التفضيلات Preferences



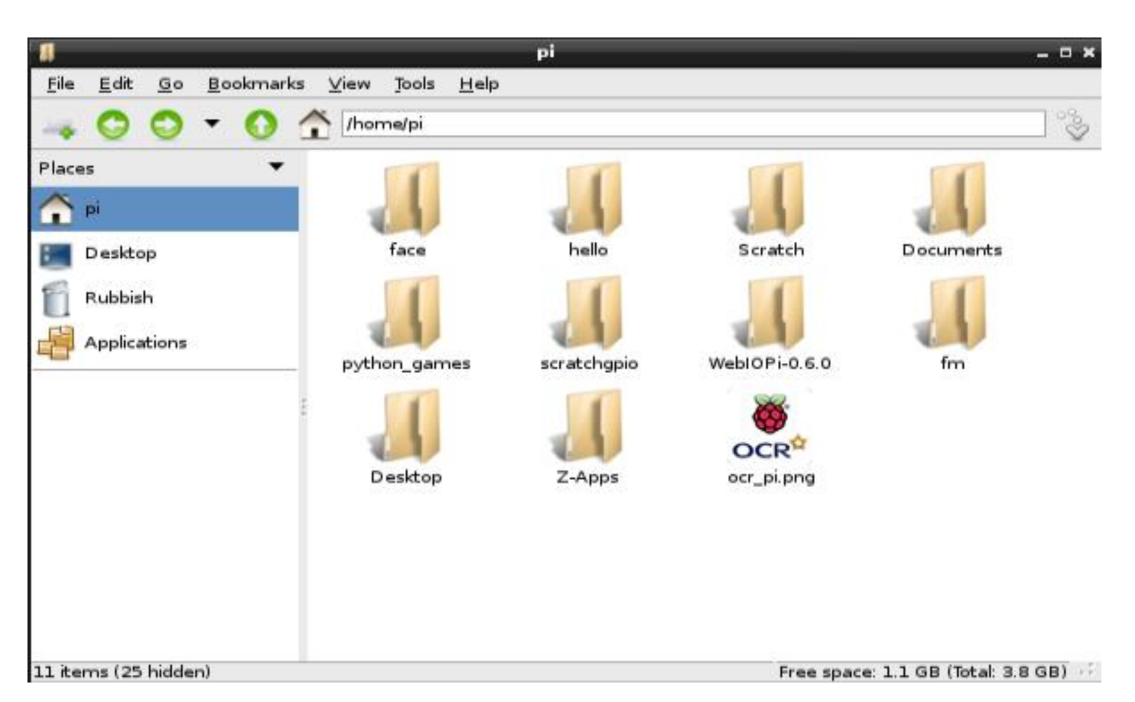
من هذه القائمة يمكنك تعديل أداء وشكل نظام التشغيل عن طريق البرامج التالية:

- **Customise Look**: التحكم في شكل النوافذ و الواجهة الرسومية
- **Desktop Session** : الإعدادات المتقدمة للواجهة الرسومية
- **Keyboard & Mouse** : من هنا تستطيع التحكم في أداء الفأرة ولوحة المفاتيح
- **Monitor Setting**: اعدادات شاشة العرض و التحكم في جودة و ابعاد الواجهة الرسومية Resoultion
- **Openbox configuration**: للتحكم في الواجهة الرسومية الخفيفة openbox وهي واجهة رسومية مرفقة بنظام راسبيان (وتعتبر أخف بكثير من lxde) لكن يتم تعطيلها افتراضياً لان استخدامها صعب نسبياً.
- **Preferred Applications**: تحديد البرامج المُفضلة لتشغيل نوع معين من المهام أو الملفات

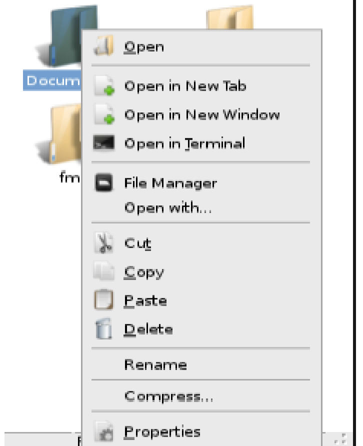


متصفح الملفات

يمتلك نظام لينكس مجموعة من المجلدات Folders الرئيسية والفرعية والتي يمكنك تصفحها اما بمتصفح الملفات أو من خلال سطر الأوامر حيث يمتلك نظام راسبيان متصفح الملفات pCmanFM والذي يمكنك تشغيله اما من الشريط السفلي مباشرة أو من قائمة LXDE ثم Accessories لتظهر لك واجهة البرنامج الرسومية داخل المجلد home/pi/ كالتالي:



يتميز متصفح pCmanFM بواجهة بسيطة ومماثلة تقريبا لوجهة متصفح الملفات في نظام Windows 7 حيث يحتوي على مجموعة ازرار للرجع الى الخلف او التقدم داخل المجلدات وكذلك شريط علوي يحتوى على مكان تواجدك الآن (/home/pi).



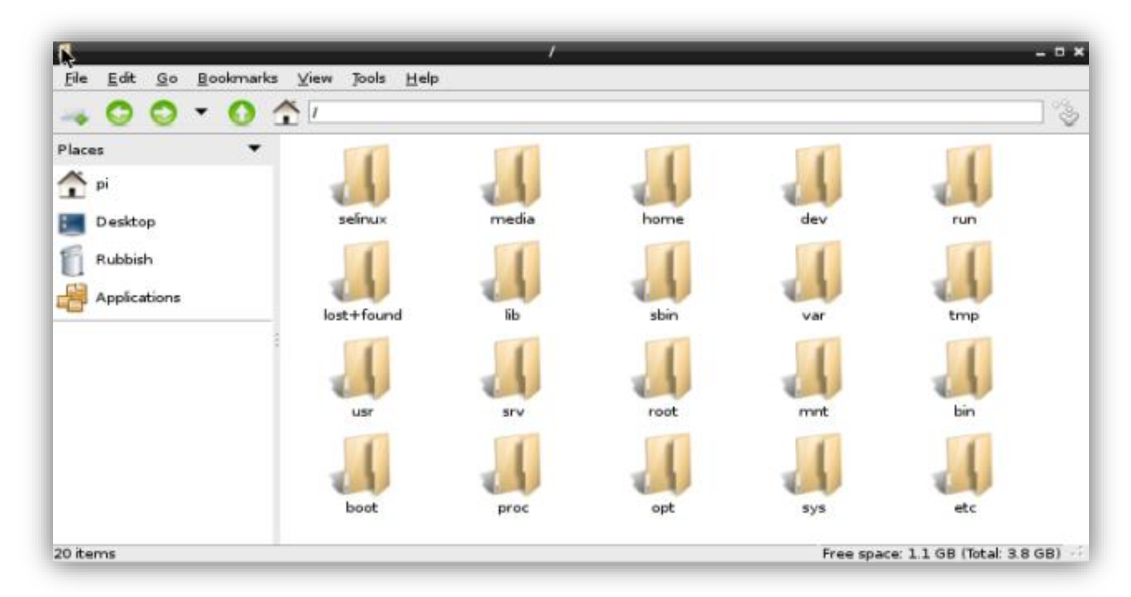
عند الضغط على الزر الأيمن على أي ملف أو مجلد تظهر قائمة الأوامر التي يمكنك تنفيذها على الملف مثل النسخ Copy، النقل Cut، المسح Delete، إعادة التسمية Rename، ضغط المجلد (أو الملف)Copmress، خصائص الملف.. الخ.

من المميزات الممتعة في هذا البرنامج إمكانية فتح أكثر من مجلد في نفس الوقت على صورة Tab مثل متصفحات الإنترنت الشهيرة، فكل ما عليك فعلة هو الضغط على Open in New Tab



أهم المجلدات داخل نظام لينكس

يبدأ نظام تشغيل لينكس بالمجلد / (الشرطة المائلة ناحية اليمين) وهذا المجلد مثل My Computer في نظام ويندوز حيث يحتوي على جميع ملفات ومجلدات النظام الموجودة في الصورة التالية:



الجدول التالي يوضح المجلدات الموجودة داخل النظام وأهمية كل مجلد وما يحتويه من ملفات

/	الجذر (root) المجلد الرئيسي لنظام لينكس (مثل My Computer في ويندوز)
/etc	هنا تتواجد جميع الإعدادات الخاصة بالنظام
/home	هنا تتواجد مجلدات وملفات المستخدمين
/home/pi	المجلد الذي يحتوي على ملفات المستخدم pi
/root	مثل مجلد /home/pi لكنه يحتوي على ملفات المستخدم الجذر (مدير النظام)
/media	مكان تحميل أجهزة الوسائط (مثل الفلاش ديسك – كروت الذاكرة)
/proc	مجلد وهمي يحتوي على قائمة بالبرامج التي تعمل الآن في النظام
/sbin	يحتوي على البرامج المسؤولة عن إدارة النظام
/dev	مجلد يحتوي على ملفات تمثل جميع الأجهزة المتصلة بالراسبيري مثل كرت الشبكة، الفلاش ديسك، USB Modem، الكاميرات .. الخ
/lib	نماذج إضافية للنواة + تعريفات العتاد (الهاردوير) والأجهزة



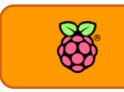
/tmp	مجلد خاص لاستيعاب الملفات المؤقتة والتي يتم حذفها لاحقاً
/usr	هنا تتواجد جميع البرامج التي يمكن استخدامها للجميع الأفراد
/var	سجلات النظام وملفات البرامج التي يتم تحميلها من الإنترنت
/boot	يحتوي على الملفات اللازمة لتحميل نظام لينكس
/selinux	مجلد خاص بتقنية الحماية والتشفير SElinux (Security-Enhanced Linux)
/opt	هنا تتواجد البرامج الإضافية مثل الألعاب

سطر الأوامر

بالرغم من وجود العديد من الواجهات الرسومية لنظام لينكس إلا ان التحكم من سطر الأوامر يحمل العديد من المميزات منها سرعة تنفيذ الأوامر، التحكم في أدق تفاصيل النظام، تشغيل البرامج المختلفة، تنصيب البرامج أو مسحها، تصفح الملفات وادارتها وتقريباً يمكنك أن تفعل أي شيء في نظام لينكس من خلال سطر الأوامر فقط.



يحتوي نظام راسبيان على برنامج LXterminal **وهو البرنامج الذي يعطينا إمكانية الدخول للصدفة** Shell **وسنسميه واجهة سطر الأوامر، يمكنك تشغيل البرنامج إما من سطح المكتب أو من قائمة** LXDE



التعامل مع المجلدات والملفات

يمكنك التعامل مع المجلدات والملفات من خلال سطر الأوامر بسهولة وذلك عن طريق مجموعة من الأوامر فمثلاً لمعرفة المجلد الذي تتواجد فيه نكتب الأمر pwd لتظهر النتيجة /home/pi كالتالي:

```
pi@raspberrypi ~ $ pwd
/home/pi
pi@raspberrypi ~ $
```

لمشاهدة المجلدات والملفات التي يحتويها مجلد pi نكتب الأمر ls وهو اختصار لعبارة list everything لتظهر كل المجلدات و الملفات الموجود في /home/pi كما في الصورة التالية:

```
pi@raspberrypi ~ $ ls
blink11.py      face            motion.py      Scratch        test-opencv.py
blink13.py      fm              motor1.py      scratchgpio    test.py
blinkpin11.py   h.py            mot.py         spi.py         WebIOPi-0.6.0
Desktop         inputRead.py    ocr_pi.png     test.avi       WebIOPi-0.6.0.tar.gz
Documents       lightSensor.py  python_games   test.jpeg
pi@raspberrypi ~ $
```

الكلمات المكتوبة باللون الأبيض هي أسماء ملفات والمكتوبة باللون الأزرق الغامق هي مجلدات، (ملحوظة لن تجد عندك كل هذه الملفات عند تطبيق الأمر لأول مرة فهذه الملفات هي التي صنعها نحن في فصول الكتاب القادمة، وما ستجد سيكون المجلدات مثل python game, Documents, Scratch.. الخ).

لعمل مجلد جديد باسم hello سنكتب الأمر mkdir وهو اختصار لعبارة make a directory (اصنع مجلد) ونكتب الأمر على الصورة التالية mkdir hello ثم سنستعرض قائمة المجلدات مرة ثانية بالأمر ls كما في الصورة التالية:

```
pi@raspberrypi ~ $ mkdir hello
pi@raspberrypi ~ $ ls
blink11.py      face            lightSensor.py  python_games   test.jpeg
blink13.py      fm              motion.py       Scratch        test-opencv.py
blinkpin11.py   hello           motor1.py       scratchgpio    test.py
Desktop         h.py            mot.py          spi.py         WebIOPi-0.6.0
Documents       inputRead.py    ocr_pi.png      test.avi       WebIOPi-0.6.0.tar.gz
pi@raspberrypi ~ $
```

للدخول إلى أي مجلد نكتب الأمر cd (اختصار لعبارة change directory) ثم اسم المجلد الذي نريد دخوله مثل cd hello ثم للتأكد اننا داخل هذا المجلد سنكتب الأمر pwd لمعرفة مكان التواجد

```
pi@raspberrypi ~ $ cd hello
pi@raspberrypi ~/hello $ pwd
/home/pi/hello
```



الأمر Sudo

من أحد خواص لينكس الرائعة هي الأمان الذي يميز مكونات النظام ويجعله حصينا ضد الاختراق حيث يتم تشغيل معظم البرامج وحسابات المستخدمين بمستوى صلاحية وتحكم منخفض وهذا ما يجعل من المستحيل (نظرياً) انتشار الفيروسات على أنظمة لينكس حيث تتطلب الفيروسات أن يكون المستخدم له صلاحيات مدير النظام System Administrator وهو أمر سهل على نظام ويندوز ولكنه مُعطل بصورة تلقائية على نظام لينكس.

حساب المستخدم التقليدي مثل Pi هو حساب منخفض المستوى وله صلاحيات تحكم محدودة في مكونات نظام لينكس وبالرغم من الفوائد الأمنية لهذا الأمر إلا أنه في بعض الأحيان يجب أن نقوم بالتعديل على ملفات خاصة في نظام لينكس أو نشغل برامج تحتاج لصلاحية المدير لذلك جاء الحل على صورة استخدام أمر يرفع صلاحية المستخدم موقتاً وتنتهي هذه الصلاحية بمجرد انتهاء المستخدم من تنفيذ البرنامج الذي يريده وذلك باستخدام الأمر sudo وهو اختصار لعبارة super user do والتي تعني أن الأمر التالي سيتم تنفيذه بصلاحية المستخدم الخارق (مدير النظام) والذي يسمى في لينكس root (الجذر).

طريقة عمل sudo بسيطة جداً، إذا أردت أن تنفذ أمر بصلاحية المدير عليك ان تكتبه بعد كلمة sudo مثل

```
sudo programe1
sudo programe2
```

لاحظ أن برنامج الـ Root Terminal يغنيك عن استخدام الأمر sudo فهو يقوم بفتح الصدفة بصلاحيه وحساب الجذر مباشرة، في الفصول القادمة سنتعرف على المزيد من أوامر الصدفة وكذلك الأوامر التي تحتاج صلاحية الجذر، الجدول التالي فيه ملخص لأهم الأوامر

جدول بأهم أوامر الصدفة

الأمر	اختصار لعبارة	معنى الأمر
man command	Show manual of command	اظهر دليل استخدام البرنامج **command**
pwd	Print Working Directory	كتابة اسم المجلد الذي تتواجد فيه
date	Show date	اظهر التاريخ و الوقت الآن

mkdir name	Make directory	انشاء مجلد (فولدر) جديد باسم **name** ويمكن كتابة أكثر من اسم حيث يتم عمل مجلدات بعدد الأسماء
ls	List everything	عرض محتوى المجلد من ملفات و مجلدات اخرى
ls -l	List everything in a list	عرض محتوى المجلد لكن على صورة قائمة رأسية
ls *.txt	List .txt files only	عرض محتوى المجلد من ملفات بامتداد **.txt** فقط ويمكن استبدال **txt** بأي امتداد أخر
cd folder	Change directory	الدخول إلى مجلد اسمة **folder**
cd ..	Back directory	الرجوع للمجلد السابق
cp file /destination	Copy file(s)	نسخ ملف او مجلد إلى مجلد أخر مثل **/destination**
mv file /destination	Move file(s)	نقل ملف او مجلد إلى مجلد أخر مثل **/destination**
rm file1 file2 file3	Remove files	امسح الملفات **file1 file2 file3**
rm -r folder1 folder2	Remove folder	امسح المجلدات **folder1 folder2**
sudo command	Super user do	نفذ الأمر **command** بصلاحية الجذر **root** (المدير)
Sudo su	Conver to root accoount	يتحول سطر الأوامر الى حساب الجذر بصورة دائمة
wget site.com/file.zip	Download file.zip	قم بتحميل الملف **file.zip** من الموقع **site.com**
ifconfig	Network configerations	معرفة كروت واعدادات وعناوين الشبكة التي تملكها الراسبيري باي
unzip file.zip	Extract file.zip	فك ضغط الملفات المضغوط من نوع **zip.**



تنصيب وتحديث البرامج



توفر أنظمة لينكس طريقة رائعة لتحميل البرامج بسهولة وتسمى المستودعات Repositories هذه المستودعات هي خوادم (سيرفرات) متواجدة على الإنترنت تعمل على مدار الساعة وتحتوي على قاعدة عملاقة من البرامج المختلفة والتي يمكننا تنصيبها بسهولة جداً.

في نظام لينكس لا داعي لأن تبحث عن البرامج على الانترنت لتحميلها بنفسك فكل ما عليك فعلة هو أن تكتب اسم البرنامج في أمر التنصيب من المستودعات وسيتم تحميل وتنصيب كل شيء بصورة تلقائية دون تدخل.

من أهم المميزات للمستودعات إمكانية تحديث نظام التشغيل وجميع الأدوات المرفقة به، فعندما تقوم الشركة المنتجة لإصدارة لينكس التي تستخدمها (وفي حالتنا نظام راسبيان) بتحديث أي برنامج فإنه يمكنك أن تحدث النظام وجميع برامجه بأمر واحد فقط من خلال المستودعات.

لتنصيب أي برنامج سنستخدم أداة apt-get وهي عبارة عن أداة برمجية تمكننا من الاتصال بالمستودعات وتحميل او تحديث أي برنامج وكذلك حذف أي برنامج منصب بالفعل، تستخدم هذه الأداة من خلال سطر الأوامر.

تحديث المستودعات

قبل تنصيب أي برنامج من المستودعات يجب أن نحدث القائمة الموجودة لدينا بهذه البرامج، وهذا يعني أن أداة apt-get تتصل بالمستودعات وتحمل أحدث قائمة بالبرامج والتحديثات الجديدة الموجودة على خادم المستودع، يتم التحديث عن طريق الأمر

```
sudo apt-get update
```

```
pi@raspberrypi ~/hello $ sudo apt-get update
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy Release.gpg
Hit http://raspberrypi.collabora.com wheezy Release.gpg
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy Release
Hit http://raspberrypi.collabora.com wheezy Release
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/main armhf Packages
Hit http://raspberrypi.collabora.com wheezy/rpi armhf Packages
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/contrib armhf Packages
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/non-free armhf Packages
Hit http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/rpi armhf Packages
43% [Waiting for headers] [Waiting for headers] [Connecting to archive.raspberr
```

لاحظ أن الأمر apt-get يجب أن يعمل بصلاحية مدير الجهاز (الجذر) وذلك بإضافة كلمة sudo قبل الأمر

قد تستغرق عملية التحديث بعض الوقت حتى تنتهي من تحميل القائمة الكاملة من كل المستودعات الخاصة بنظام راسبيان وذلك حسب سرعة الإنترنت لديك، بعد الأنتهاء من تنزيل جميع القوائم يمكنك الآن أن تنصب أي برنامج تريدة وذلك عن طريق الأمر:

```
sudo apt-get install programe1
```

حيث تستبدل كلمة programe1 باسم البرنامج الذي تريد تنصيبه، فمثلا الأمر التالي سيقوم بتنصيب برنامج جيني Geany وهو محرر نصوص مخصص لكتابة البرامج وملفات البرمجة

```
sudo apt-get install geany
```

عند الضغط على زر Enter ستسألك أداة apt-get عن اذا ما كنت تريد تحميل البرنامج التالي كما ستخبرك بمساحة الملفات التي ستقوم بتنزيلها ومساحة البرنامج بعد التنصيب، للموافقة اضغط زر (y) ثم زر Enter بعدها سيبدأ تحميل البرنامج من المستودعات وتنصيبه مباشرة كما في الصورة التالية:

```
pi@raspberrypi ~/hello $ sudo apt-get install geany
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  geany-common
Suggested packages:
  doc-base
The following NEW packages will be installed:
  geany geany-common
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 3,401 kB of archives.
After this operation, 8,682 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]?
```

يمكنك أن تضيف (y-) بدون أقواس للأمر ليتم التنصيب دون أن يسألك "هل أنت متأكد من تنصيب البرنامج"، ويمكنك إضافة العلامة وحرف y اما قبل أو بعد اسم البرنامج كالتالي:

```
sudo apt-get install -y geany
sudo apt-get install geany -y
```

إذا أردت مسح أي برنامج من نظام لينكس نقوم بكتابة نفس الأمر السابق مع استبدال كلمة install بكلمة remove فمثلاً لنمسح برنامج geany سنكتب الأمر التالي:

```
sudo apt-get remove  geany
```

أيضاً يمكنك إضافة (y-) إلى الأمر ليتم مسح البرنامج دون أن يسألك البرنامج

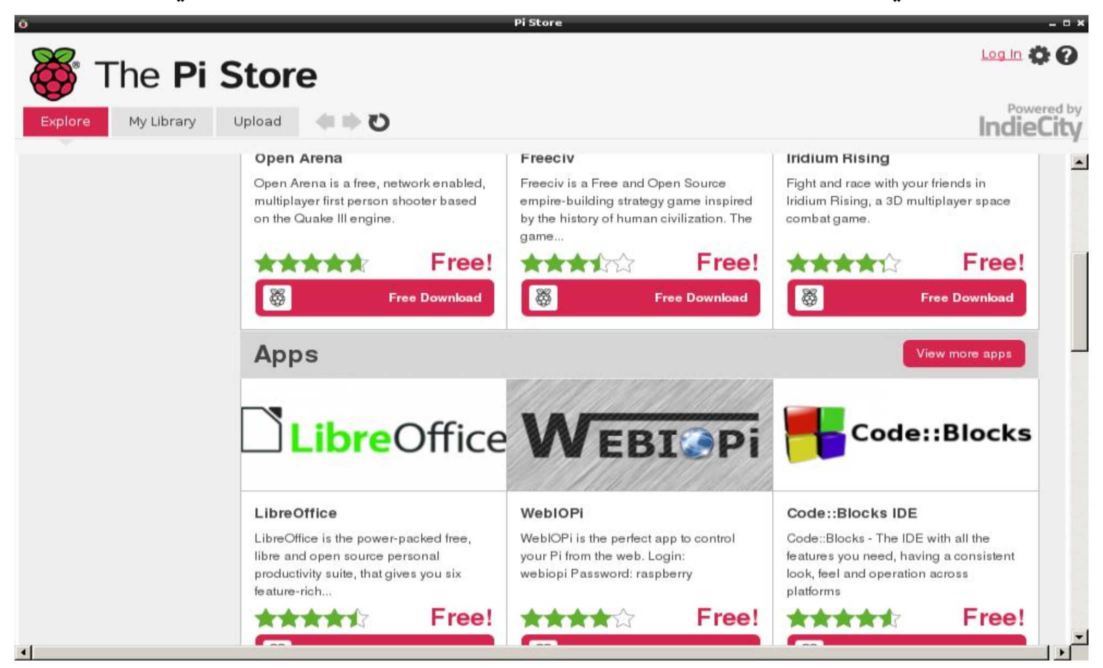
يمكنك تحديث نظام التشغيل والبرامج كلها بسهولة بنفس الأداة الرائعة apt-get وذلك عن طريق الأمر upgrade ولا تنسى أن تقوم بعمل تحديث لقائمة المستودعات قبل تنفيذ هذا الأمر دائما



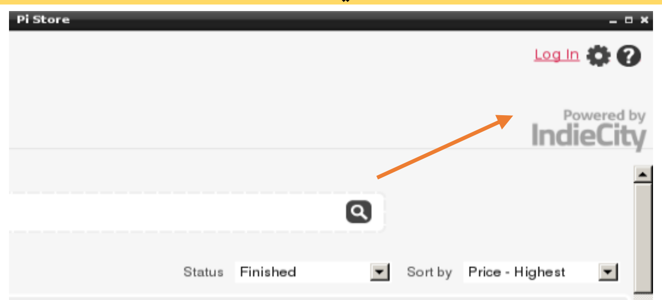
```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
```

تنصيب البرامج من متجر باي

متجر باي Pi Store هو متجر خاص بمؤسسة الراسبيري مماثل لمتجر تطبيقات جوجل Play أو متجر شركة أبل ITunes حيث يمكنك من خلاله تحميل عشرات التطبيقات والألعاب المجانية والمدفوعة عالية الجودة كما يحتوي أيضاً على مجلة MagiPi وبعض الكتب والمقالات الخاصة بالراسبيري مجاناً.

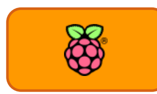


ملاحظة: كل برامج الموجودة على المستودعات مجانية تماماً ومفتوحة المصدر أما Pi Store فيحتوي برامج مجانية ومدفوعة ويتراوح سعرها بين ١ دولار الى ٤ دولار أمريكي.



لاستخدام متجر باي يتوجب عليك التسجيل في موقع **IndieCity** المخصص للألعاب والتطبيقات الصغيرة http://store.indiecity.com

بعد الانتهاء من التسجيل ستحصل على حساب خاص تسجل به في "متجر باي" وذلك بالضغط على زر **Login** في "متجر باي" وأكتب اسم المستخدم وكلمة المرور التي سجلت بها في موقع **IndieCity**، الآن يمكنك أن تحمل من المتجر ما تشاء.



تنصيب برنامج deb.

في بعض الأحيان قد تحتاج إلى تنصيب برنامج من ملف تنفيذي من نوع deb. وهي صيغة ملفات البرامج في نظام دبيان وكل التوزيعات المشتقة منه (مثل راسبيان و أبونتو)، تعتبر ملفات deb. مماثلة لملفات msi. في نظام ويندوز ويمكنك تنصيبها عبر أداة dpkg حيث نستخدم الأمر التالي لتنصيبها:

```
sudo dpkg -i application.deb
```

مراجع إضافية

هذه المراجع متخصصة بعرض أوامر الصدفة من نوع Bash وهي نفس الصدفة المستخدمة في نظام راسبيان (وكذلك نظام دبيان للحواسيب المكتبية و نظام أوبنتو ومعظم أنظمة لينكس الشهيرة)، مع شرح وظيفة كل أمر بصورة متعمقة:

- http://ss64.com/bash/
- http://www.pixelbeat.org/cmdline.html
- http://linuxcommand.org/learning_the_shell.php

المزيد من المراجع المتعلقة بنظام لينكس باللغة العربية

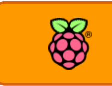
- **كتاب أبونتو ببساطة**
http://librebooks.org/simply-ubuntu
- **كتاب إدارة لينكس المتقدم**
http://librebooks.org/gnu-linux-advanced-administration
- **يوميات لينكساوي**
http://librebooks.org/linuxawy-diaries-2



الفصل الرابع: التحكم في الراسبيري باي من جهاز آخر

تم تصميم الراسبيري باي لتعمل بلوحة مفاتيح وفأرة مثل الحواسيب التقليدية لكن في هذا الفصل سنتعلم كيف نتحكم في الراسبيري باي عن بعد دون الحاجة لتوصيلها بشاشة أو لوحة مفاتيح أو ماوس

- ✔ التحكم في سطر الأوامر باستخدام SSH
- ✔ التحكم في الواجهة الرسومية عبر VNC
- ✔ توصيل الراسبيري بأي جهاز مباشرة دون موجهات Routers أو محولات Switchs
- ✔ تثبيت عناوين الشبكة للراسبيري



التحكم في سطر الأوامر عن بعد باستخدام الـSSH



خدمة الـ SSH هي اختصار لكلمة Secure Shell ومعناها الحرفي باللغة العربية (الصَدفة الأمنة) وهي عبارة عن خدمة تمكنك من التحكم عن بعد في أي جهاز يعمل بنظام لينكس عن طريق سطر الأوامر (يمكنك اعتبارها Terminal يتم فتحه عن بعد)، كما تتميز الخدمة بالتشفير العالي وإمكانية استخدامها في نقل الملفات وعمل اتصالات بين الأجهزة بصورة أمنة ومشفرة (من هنا جاء اسم Secure Shell).

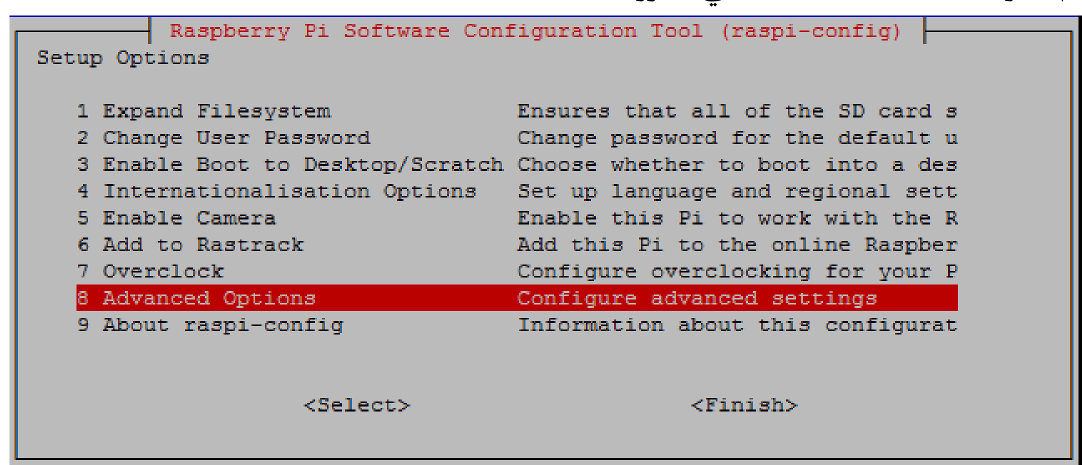
تنقسم خدمة الـ SSH إلي شقين الأول: برنامج الخادم (server) وهو البرنامج الذي يوضع على الجهاز الذي تريد التحكم فيه عن بعد، والثاني: عميل (client) وهو البرنامج الذي سنستخدمه للوصول إلى الجهاز الذي نريد التحكم به مع العلم انه يتوفر برامج clients متوافقة مع كل أنظمة التشغيل للحواسيب وحتى الهواتف الذكية مثل الأيفون وهواتف الأندرويد.

تفعيل خدمة الـ SSH server على الراسبيري باي

تشغيل الـ SSH على الراسبيري باي سهل جداً حيث تأتي توزيعة Raspbian مدمج بها هذه الخدمة وكل ما عليك فعلة هو تنشيط الخدمة عن طريق الدخول إلى برنامج اعدادات الراسبيري باي

```
sudo raspi-config
```

ثم اختر Advanced Options كما في الصورة التالية:



بعد ذلك قم بالدخول إلى قائمة SSH



```
Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)
Advanced Options

  A1 Overscan                         You may need to configure oversca
  A2 Hostname                         Set the visible name for this Pi
  A3 Memory Split                     Change the amount of memory made
  A4 SSH                              Enable/Disable remote command lin
  A5 SPI                              Enable/Disable automatic loading
  A6 Update                           Update this tool to the latest ve

                    <Select>                     <Back>
```

واختر منها تفعيل الخدمة كما في الصور التالية:

```
Would you like the SSH server enabled or disabled?

          <Enable>                  <Disable>
```

والآن توجه إلى زر Finish حتى تغلق برنامج الاعدادات ولاحظ ظهور رسالة تفيد بانتهاء تفعيل خدمة الـSSH بنجاح كما في الصورة التالية:

```
update-rc.d: using dependency based boot sequencing
[ ok ] Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
pi@raspberrypi ~ $
```

الخطوة التالية هي معرفة عنوان الشبكة IP address الخاص بالراسبيري باي وذلك عبر الأمر

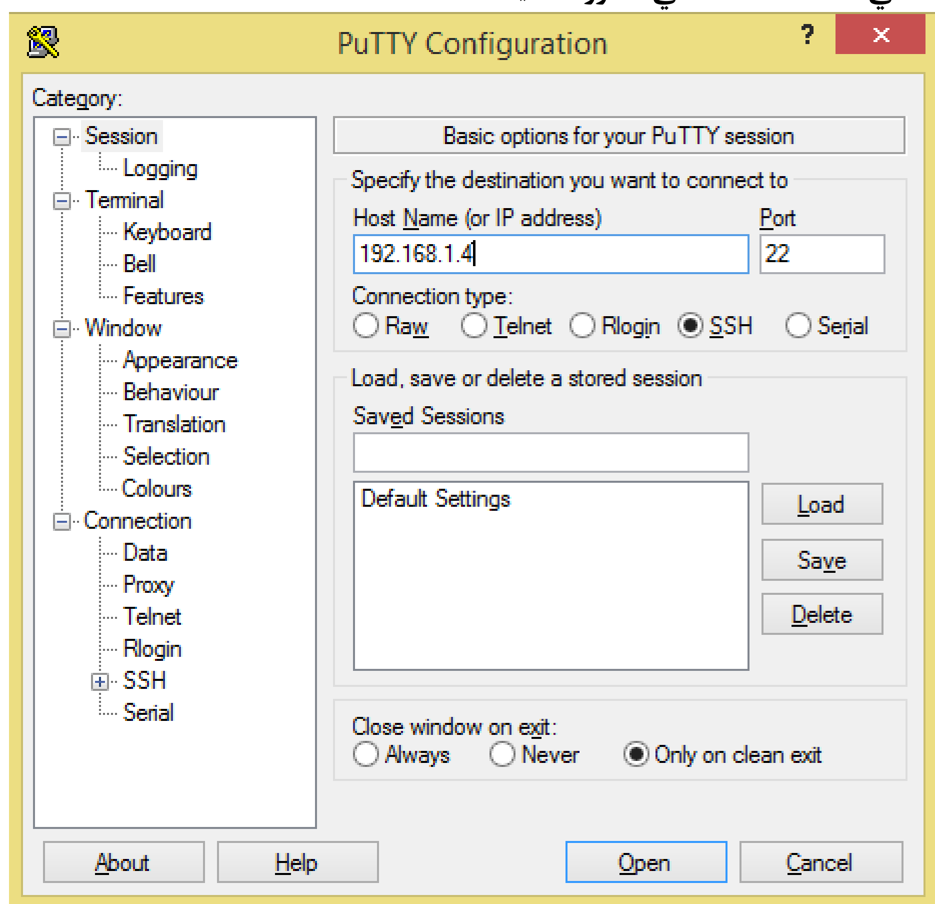
```
ifconfig
```

كما في الصورة التالية نجد أن عنوان الشبكة الخاص بالراسبيري باي هو 192.168.1.4

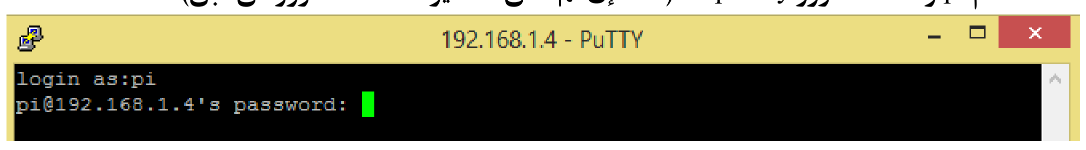
```
pi@raspberrypi ~ $ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:98:34:f2
          inet addr:192.168.1.4  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
```

الأن يمكنك التحكم في الراسبيري باي عبر الـSSH وللقيام بهذا سنحتاج برنامج client تضعه علــى أي جهــاز حاســب آلــي أخــر، أنصحك باستخدام برنــامج PuTTY لأنــه برنــامج خفيــف ومفتــوح المصــدر ويمكنــك تحميلــة مجانــاً مــن الموقــع التــالي (ســتجد البرنــامج في المرفقــات):
http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html

عندما تفتح البرنامج ستجد واجهه تحتوي على عدة خيارات للاتصال بأكثر من بروتوكول مثل FTP, SSH, Telnet, Serial سنختار منها SSH ونكتب عنوان جهاز الراسبيري باي في خانة الـHost Name ورقم المنفذ 22 في خانة الـPort كما في الصورة التالية:



اضغط على زر Open ليبدأ الاتصال و تظهر نافذة تطالبك باسم المستخدم و كلمة المرور، اكتب اسم المستخدم pi و كلمة المرور raspberry (هذا إن لم تكن قد غيرت كلمة المرور من قبل)



بعد ذلك ستظهر لك نافذة سطر الأوامر الخاصة بالراسبيري باي كما في الصورة التالية:



```
pi@raspberrypi: ~
login as:pi
pi@192.168.1.4's password:
Linux raspberrypi 3.6.11+ #538 PREEMPT Fri Aug 30 20:42:08 BST 2013 armv6l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Thu Nov 28 13:11:26 2013 from 192.168.1.3
pi@raspberrypi ~ $
```

الأن يمكنك أن تفعل ما تشاء بالراسبيري باي عن طريق سطر الأوامر ومن أي جهاز حاسب آخر أو حتى هاتف ذكي مادام على نفس الشبكة.

برامج أخرى للاتصال بخدمة الـ SSH

- **لمستخدمي لينكس يمكنك الاتصال بالراسبيري مباشرة عبر كتابة الأمر**

```
ssh pi@192.168.1.4
```

- **لمستخدمي هواتف أندرويد أنصحك باستخدام برنامج** ConnectBot

https://play.google.com/store/apps/details?id=org.connectbot

- **لمستخدمي هواتف الـ**Iphone **أو الـ**Ipad **أنصحك بالبرنامج المجاني** Server Auditor

https://itunes.apple.com/us/app/server-auditor-ssh-client/id549039908?mt=8

أيضاً يمكنك تصفح هذه القائمة التي تحتوي على العديد من الـ SSH clients **مع المقارنة بينهم**

http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_SSH_clients



عرض سطح المكتب والتحكم عبر الـVNC protocol

الــ VNC أو الــ Virtual Network Computing هو نظام للوصول إلى الأجهزة والتحكم فيها عن بعد حيث تتمكن من مشاهدة سطح المكتب ونقل ما يحدث بشكل فوري، تعتمد طريقة عمل اتصال VNC بين جهازين على تثبيت برنامج في الجهاز الذي سيتم التحكم فيه(Server) ، وبرنامج في الجهاز الذي سيتم التَحكُم منهُ (Viewer) ، ومن مميزات نظام الـــ VNC أنه لا يعتمد على نظام تشغيل معين، فمن الممكن إجراء اتصال بين جهاز يستخدم اللينكس مع جهاز يستخدم الويندوز والعكس، ومن الممكن اجراء اتصال بين جهاز يستخدم الماك مع جهاز يستخدم الويندوز والعكس، أيضًا من البديهي أنه يمكن استخدامه بين جهازين يعملان بنفس نظام التشغيل، في هذا الجزء سنتعلم كيف يمكنك أن تتحكم في الراسبيري باي عبر الشبكة باستخدام الـ VNC protocol



في البداية وصل جهاز الراسبيري باي بالأنترنت عن طريق إيصال كابل الشبكة في منفذ الـ Ethernet الخاص بالراسبيري باي، ثم قم بتحديث قائمة البرامج وتنصيب برنامج tightvncserverالذي سيمكننا من التحكم في الراسبيري باي عن بعد وذلك بتنفيذ الأوامر التالية بالترتيب:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install -y tightvncserver
```

أنتظر حتى ينتهي البرنامج من التحميل والتنصيب

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install -y tightvncserver
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  xfonts-base
Suggested packages:
  tightvnc-java
The following NEW packages will be installed:
  tightvncserver xfonts-base
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 54 not upgraded.
Need to get 6,967 kB of archives.
```

بعد الانتهاء من تحميل البرنامج سنقوم بتشغيل الـ VNC server من خلال الأمر التالي:

```
vncserver :1
```



في المرة الأولى سيطلب البرنامج أن تكتب كلمة المرور التي تريدها (كلمة المرور التي ستستخدمها للدخول إلى الجهاز عن بعد وليس كلمة مرور المستخدم نفسها) كما في الصورة التالية:

```
pi@raspberrypi ~ $ vncserver :1


You will require a password to access your desktops.

Password:
```

ادخل كلمة المرور التي تريدها وقم بتأكيد إدخالها مرة أخرى، عندها ستجد البرنامج يسألك إذا ما اردت أن تضيف كلمة مرور لمشاهدة شاشة الراسبيري باي عن بعد دون التحكم بها (هذا الخيار ليس له فائدة كبيرة الأن لذلك اكتب حرف الـ n و اضغط Enter)

```
pi@raspberrypi ~ $ vncserver :1


You will require a password to access your desktops.

Password:
Warning: password truncated to the length of 8.
Verify:
Would you like to enter a view-only password (y/n)? n

New 'X' desktop is raspberrypi:1

Creating default startup script /home/pi/.vnc/xstartup
Starting applications specified in /home/pi/.vnc/xstartup
Log file is /home/pi/.vnc/raspberrypi:1.log

pi@raspberrypi ~ $
```

تبقت خطوة أخيرة وهي معرفة عنوان الشبكة الخاص بالراسبيري باي IP addressوذلك عن طريق الأمر:

```
ifconfig
```

في الصورة التالية نجد أن عنوان الشبكة للراسبيري باي هو 192.168.1.4

```
pi@raspberrypi ~ $ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:98:34:f2
          inet addr:192.168.1.4  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:11485 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:7685 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:15143227 (14.4 MiB)  TX bytes:742752 (725.3 KiB)
```

الأن الراسبيري باي جاهزة لكي تتحكم بها عن بعد عبر أي جهاز حاسب أخر متصل على نفس الشبكة، وللقيام بهذا الأمر علينا أن نستخدم متصفح الـ VNC مثل برنامج RealVNC viewer والذي يمكنك تحميلة مجاناً لجميع أنظمة التشغيل من موقعه الرسمي http://www.realvnc.com/download/viewer/

REAL VNC

Sales: +44 1223 310 410

Home | Products | Download | Purchase | OEM | Support | Company

VNC® | Viewer | Viewer Plus | Deployment Tool | Older products

Download VNC® Viewer

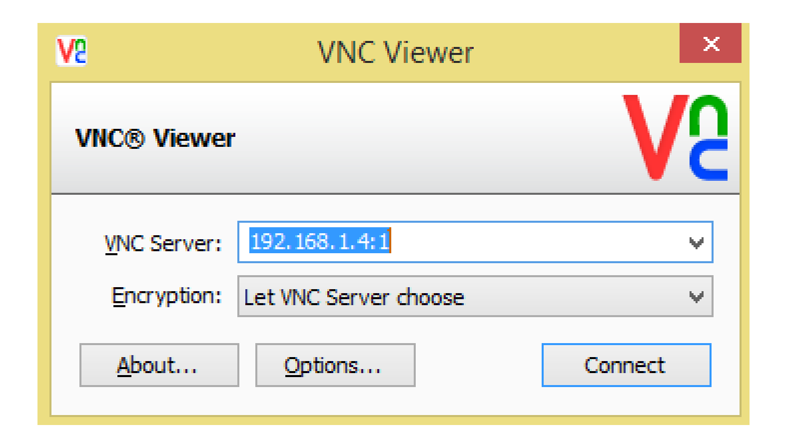
All Downloads > Download VNC® Viewer

Latest

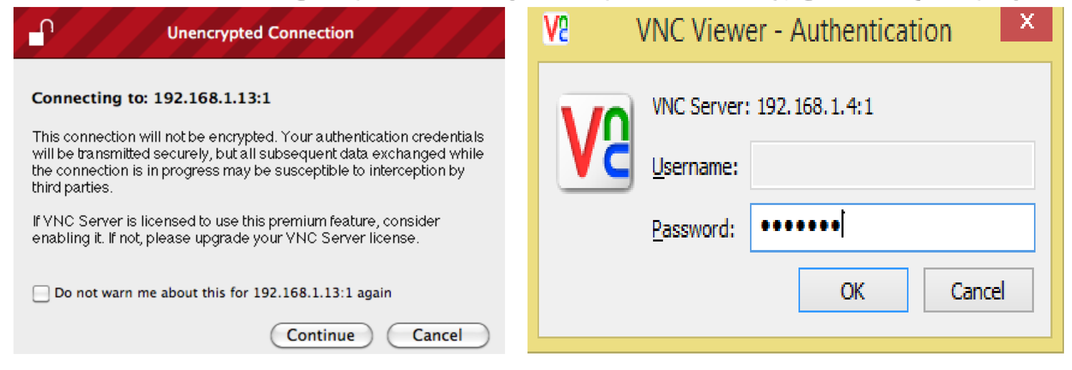
Windows

VNC Viewer for Windows	5.0.6	32-bit	exe	2.7 MB	Download

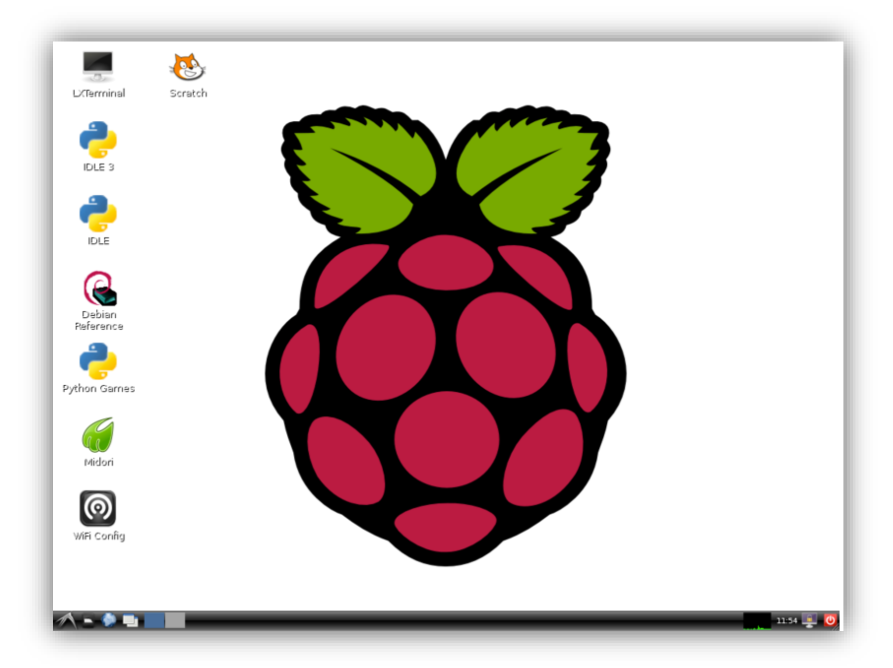
بعد تحميل البرنامج قم بتشغيله وستظهر لك شاشة الدخول، اكتب عنوان جهاز الراسبيري باي الخاص بك متبوعاً بنقطتين و رقم ١ مثل 192.168.1.4:1 ثم اضغط زر "اتصل connect" كما في الصورة التالية:



أكتب كلمة المرور واضغط Ok، ولاحظ انه قد تظهر لك رسالة تفيد بأن الاتصال مع الراسبيري باي غير مشفر، تجاهل الرسالة و اضغط على زر continue ليظهر لك سطح المكتب مباشرة على شاشة الحاسب







التشغيل التلقائي لـ VNC server عند بدأ تشغيل الراسبيري باي

في الخطوات السابقة استطعنا التحكم في الراسبيري باي عبر خدمة الـVNC لكن هذه الخدمة تعمل فقط عند تنفيذ الأمر :1 vncserver، سيكون من الرائع أن تعمل خدمة الـVNC تلقائياً بحيث يمكن الوصول للراسبيري باي عن بعد في أي وقت، ولتحقيق هذا سنقوم بعمل ملف بدأ التشغيل التلقائي لخدمة الـVNC .

في البداية توجهه الى مجلد المستخدم pi وذلك عبر الأمر التالي:

```
cd /home/pi
```

ثم قم بإنشاء مجلد جديد باسم config. ولا تنسى النقطة في أول كلمة config و ذلك عبر الأمر التالي:

```
mkdir .config
```

والأن أدخل إلى هذا المجلد و قم بعمل مجلد جديد باسم autostart وذلك عبر الأوامر التالية:

```
mkdir autostart
cd autostart
```

```
pi@raspberrypi ~ $ cd /home/pi
pi@raspberrypi ~ $ cd .config
pi@raspberrypi ~/.config $ mkdir autostart
pi@raspberrypi ~/.config $ cd autostart
pi@raspberrypi ~/.config/autostart $
```

والآن سنقوم بعمل ملف بدأ تشغيل خدمة الـ VNC وذلك عبر الأمر:

```
nano tightvnc.desktop
```

بعد ذلك قم بكتابة المدخلات التالية إلى هذا الملف ثم أحفظه عن طريق الضغط على زر Ctrl+X ثم

زر Y ثم أضغط Enter

```
[Desktop Entry]
Type=Application
Name=TightVNC
Exec=vncserver :1
StartupNotify=false
```

```
  GNU nano 2.2.6              File: tightvnc.desktop                    Modified

[Desktop Entry]
Type=Application
Name=TightVNC
Exec=vncserver :1
StartupNotify=false

Save modified buffer (ANSWERING "No" WILL DESTROY CHANGES) ?
 Y Yes
 N No           ^C Cancel
```

معلومة اضافية: نفس الخطوات السابقة يمكن أن تستخدم لتشغيل أي برنامج عند توصيل الكهرباء واقلاع الراسبيري باي إلى نظام التشغيل



تثبيت عنوان الشبكة IP Address للراسبيري

عندما نتصل بالراسبيري باي عن بعد باستخدام تقنية الـSSH أو تقنية الـVNC ففي كلا الحالتين نحتاج دائما لمعرفة عنوان الشبكة IP Address للراسبيري باي عن طريق الأمر ifconfig، سيكون من الأفضل لو تم تثبيت هذا العنوان بصورة دائمة لا تتغير وبذلك لا يوجد داعي لتوصيل الراسبيري باي بشاشة التلفاز لمعرفة الـ IP address حيث يكون الرقم معلوم مسبقاً، في هذا الدرس ستتعلم كيف يمكنك تثبيت عنوان الراسبيري باي

يمكن استغلال الرواتر (موجه البيانات) داخل الشبكة التي تستخدمها في تحديد عنوان ثابت للراسبيري باي يتم حجزة وإعطائه للراسبيري باي بصورة تلقائية بمجرد توصيلها بالشبكة، على سبيل المثال يمكننا جعل الرواتر يعطي الراسبيري باي العنوان 192.168.1.10 بمجرد أن تتصل الراسبيري باي بالشبكة.

لتنفيذ هذا الأمر عليك التوجه إلى صفحة التحكم في الراوتر الخاص بك والتي غالبا ما تكون http://192.168.1.1 أو http://192.168.0.1 سأقوم بالشرح على راوتر من نوع TP-Link باعتباره الأشهر في الوطن العربي وغالباً ما ستجد باقي الموجهات مشابهه في نفس الأعداد وأسلوب الضبط، إذا ما طلب منك اسم مستخدم وكلمة مرور فهي على الأغلب نفس الاعدادات الافتراضية

```
Username: admin
Password: admin
```

من القائمة الرئيسية ستوجه الى قائمة اعدادات توزيع عناوين الشبكةDHCP (أسم الخدمة المسؤولة عن توزيع عناوين الشبكة على كل الأجهزة المتصلة بالراوتر).

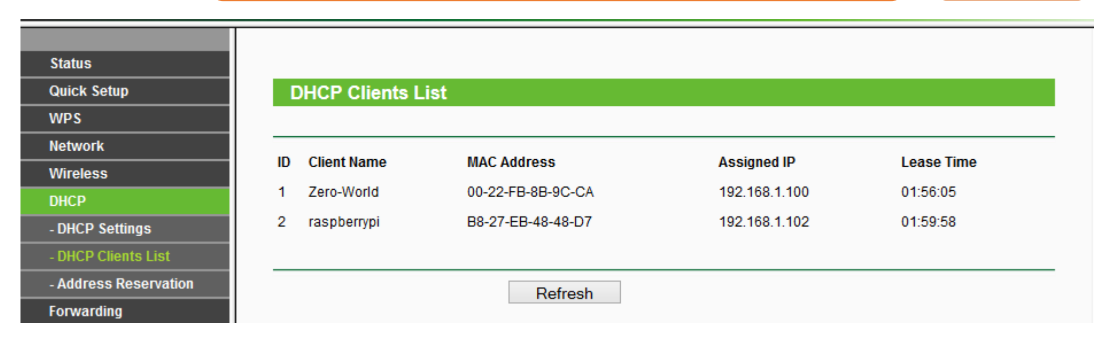
TP-LINK

Status
Quick Setup
WPS
Network
Wireless
DHCP

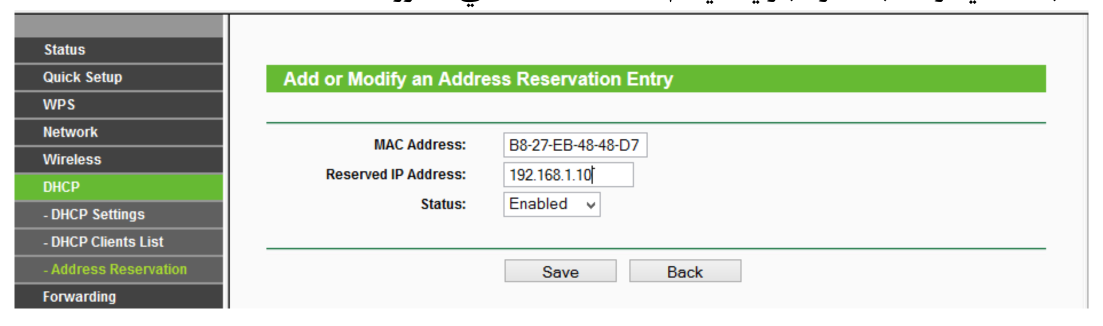
Status

Firmware Version: 3.14.2 Build 120817 Rel.55520n
Hardware Version: MR3020 v1 00000000

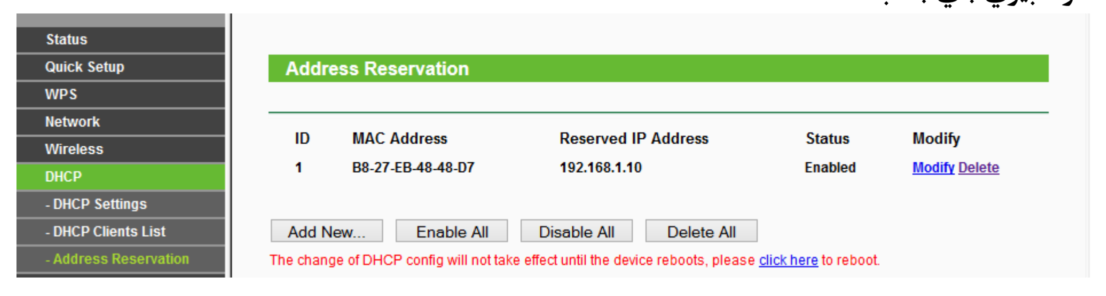
ثم ادخل الى قائمة الـ DHCP client list والتي تحتوي على جميع الأجهزة المتصلة بالشبكة وعناوينها وكذلك رقم الـMAC المميز لكل جهاز (سنحتاج هذا الرقم في الخطوات التالية).



لاحظ عنوان الـMAC Address (B8-27-EB-48-48-D7) المكتوب بجانب كلمة rasberrypi، قم بنسخ هذا الرمز المميز وادخل إلى قائمة الـAddress Reservation و قم بإضافة الـMAC Address و عنوان الشبكة الذي تريد تثبيته للراسبيري باي ثم أضغط Save كما في الصورة التالية:



وبذلك نكون قد برمجنا الراوتر على إعطاء الراسبيري باي العنوان 192.168.1.10 كلما تم توصيل الراسبيري باي بالشبكة

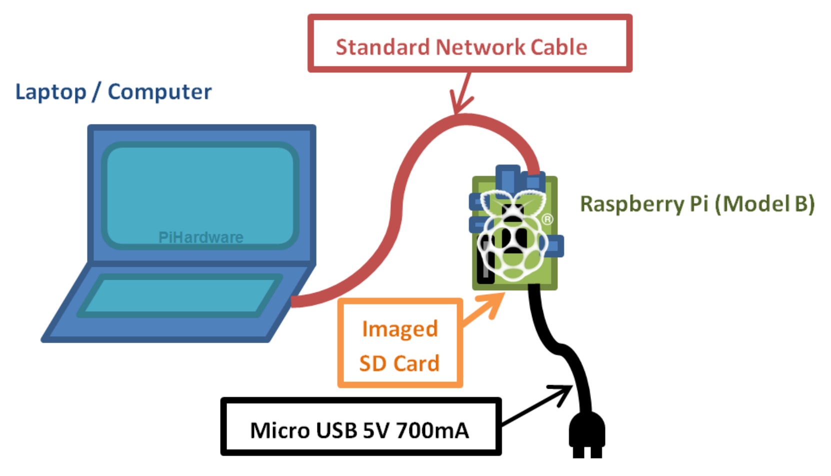


معلومات إضافية: عنوان الـMAC هو كود مميز مكون من ١٢ حرف أو رقم يتم اعطائة لكل جهاز يستطيع الاتصال بشبكة سلكية أو لاسلكية ويستخدم لتميز الأجهزة عن بعضها البعض (بمعنى أنك لن تجد جهازين في العالم يحملان نفس عنوان الـMAC)



توصيل الراسبيري بحاسب أخر باستخدام كابل الشبكة فقط

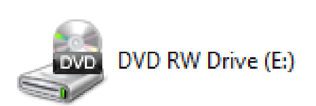
في الدروس السابقة تعلمنا كيفية التحكم في الراسبيري باي عن بعد باستخدام شبكات الحاسب الآلي، لكن هذا الأمر يتطلب وجود راوتر (او سويتشSwitch) داخل الشبكة لتوجيه البيانات بين الأجهزة، في هذا الدرس سنتعلم كيف نتحكم في الراسبيري باي باستخدام كابل الشبكة فقط دون الحاجة لوجود راوتر أو سويتش أو أي جهاز لتوجيه البيانات.

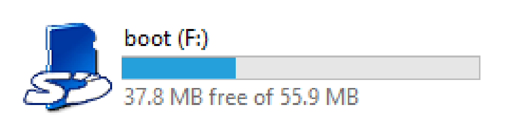


تعتمد هذه الطريقة على تثبيت عنوان الشبكة من داخل الراسبيري نفسها دون الارتباط براوتر معين مما يعني أن عنوان الشبكة سيظل ثابت حتى وان وصلتها على أي شبكة وحتى وان لم يكن هناك راوتر من الأصل، كما تعطينا هذه الطريقة إمكانية توصيل الراسبيري باي بأي حاسب آلي مباشرة بكابل الشبكة دون الحاجة لأي جهاز أخر.

أولاً: ضبط الراسبيري باي

قم بفصل الكهرباء عن الراسبيري باي ووصل بطاقة الذاكرة الخاصة بها إلى جهاز الحاسب الآلي لتظهر لك أيقونة جديدة في My Computer وتحمل اسم boot كما في الصورة التالية:

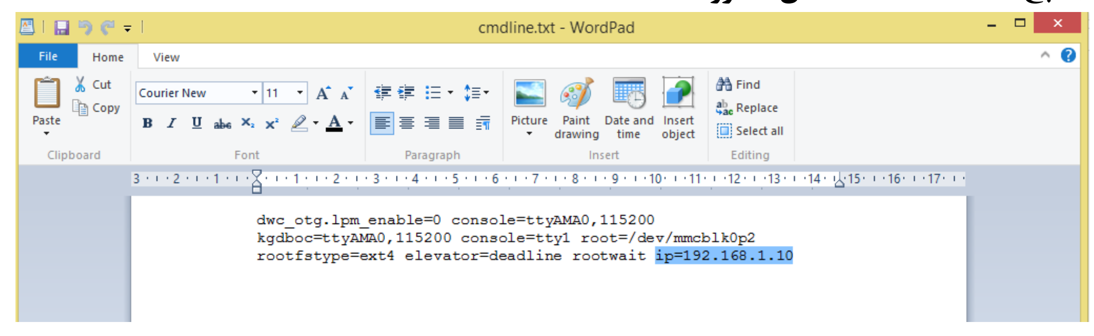




ادخل إلى مجلد Boot و افتح الملف cmdline.txt والذي يحتوى على اعدادات بدأ التشغيل الخاصة بالراسبيري باي، توجه إلى نهاية الملف و قم بإضافة عنوان الشبكة الذي تريد اعطائة للراسبيري باي على الهيئة التالية:

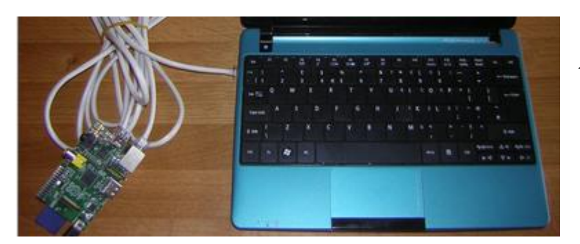
```
ip=192.168.1.10
```

ليصبح ملف cmdline.txt مثل الصورة التالية:

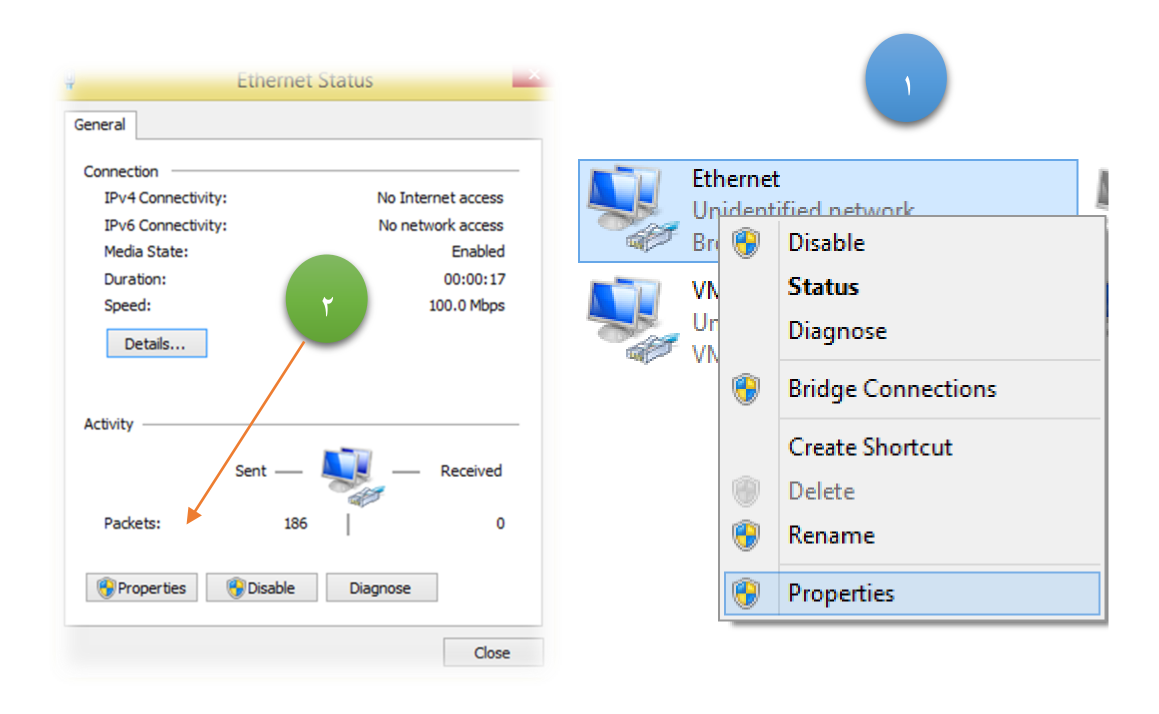


بعد الانتهاء من تعديل الملف قم بحفظة وأعد تركيب بطاقة الذاكرة داخل الراسبيري باي مرة أخرى ثم قم بتشغيل الراسبيري باي.

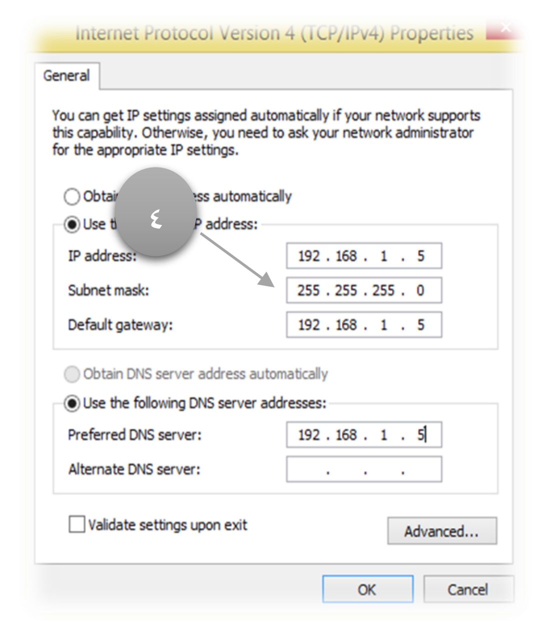
ثانياً: ضبط الحاسب الآلي

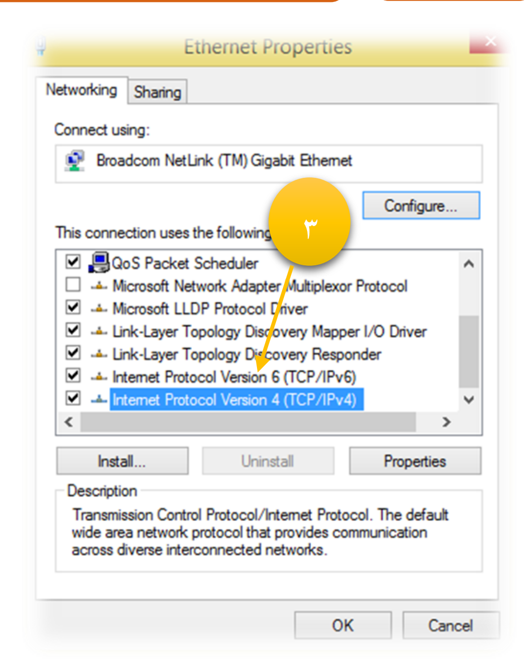


بعد الانتهاء من تجهيز الراسبيري سنقوم بتجهيز الحاسب الآلي عبر إعطائه عنوان شبكة ولعمل هذا الأمر سنقوم بتوصيل الراسبيري مع الحاسب الآلي بكابل الشبكة مباشرة ثم ندخل إلى قائمة اعدادات الشبكة ثم قائمة التحكم في عنوان الشبكة كما في الصور التالية على الترتيب.







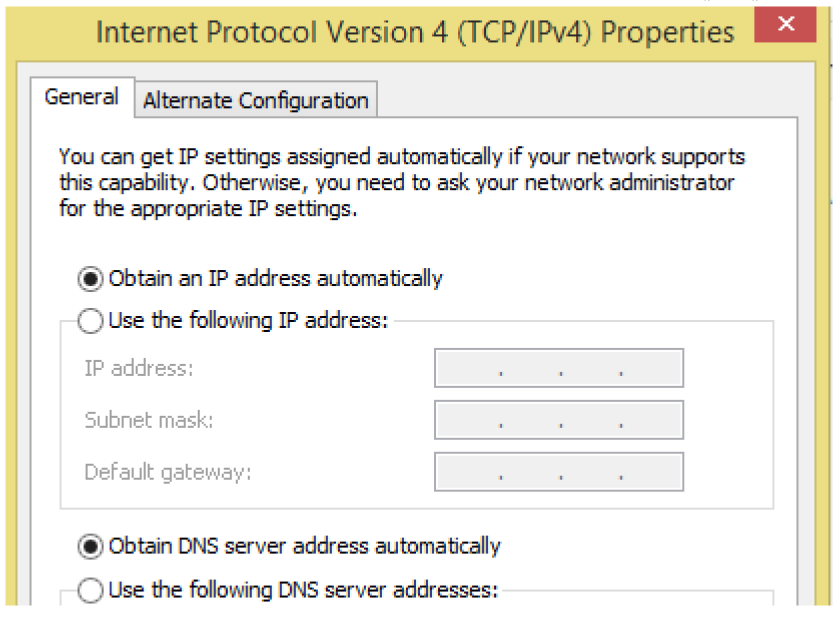


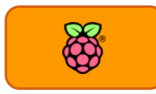
وتكون اعدادات الشبكة كالتالي:

```
IP Address: 192.168.1.5
Subnet Mask: 255.255.255.0
Default Gateway: 192.168.1.5
```

والآن يمكنك الاتصال بالراسبيري باي مباشرة عبر برنامج PuTTY أو VNC viewer

ملحوظة: يجب ان تعيد ضبط الحاسب الآلي ليستقبل عناوين الشبكة بصورة تلقائية بعد ما تنتهي من العمل مع الراسبيري باي وذلك عبر اختيار Obtain IP Address Automatically





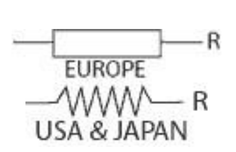
الفصل الخامس: أساسيات علم الإلكترونيات و الكهرباء

يشرح هذا الفصل أساسيات علم الإلكترونيات و توصيل المكونات الإلكترونية ببعضها البعض على لوحة التجارب Breadboard

- ✔ قانون أوم Ohm's Law
- ✔ المقاومات Resistors
- ✔ المفاتيح Switchs
- ✔ المحركات Motors
- ✔ لوحة التجارب BreadBoard



المقاومة الكهربية Resistor



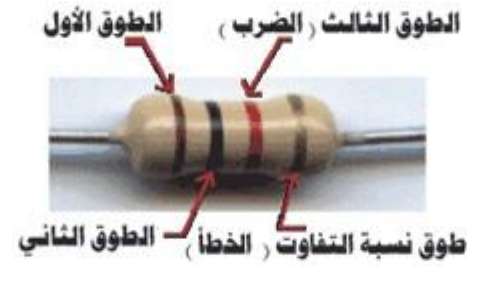
من أهم وأكثر القطع الإليكترونية استخداماً في الدوائر الإلكترونية و الكهربية، وتستخدم للتحكم في شدة التيار (الأمبير)، فرق الجهد(الفولت)-كمقسم جهد، وأيضاً تستخدم كمقسم للتيار الكهربي، تقاس المقاومة بوحدة الأوم نسبة للعالم جورج سيمون أوم Ohm، نجد رمز المقاومة في الدوائر الإلكترونية على صورة حرف R في اللغة الإنجليزية، وتكتب قيمتها بالأوم او الكيلو اوم (١٠٠٠ اوم) او الميجا اوم

1 Ω	1 Ohm
1 K Ω	1000 Ohms = 1 K Ohm
1 M Ω	1000000 Ohms = 1 M Ohm

تختلف المقاومات حسب طريقة صنعها والغرض المصممة لأجله فمنها:

١. المقاومة الثابتة.
٢. المقاومة المتغيرة.
٣. المقاومة الضوئية.
٤. المقاومة الحرارية.

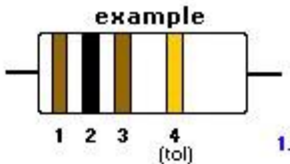
قراءة قيمة المقاومة :



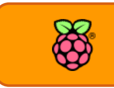
يوجد على المقاومة أطواق ملونة لمعرفة قيمتها.
ولمعرفة قيمة المقاومة أنظر إلى الطوق الذهبي أو الفضي "وهو الطوق الذي يحدد نسبة التفاوت أو الخطأ في المقاومة "، واجعل الطوق الذهبيأو الفضي على يمينك وأبدا القراءة من اليسار إلى اليمين.

بعض المقاومات ليس لها طوق ذهبي أو فضي فنبدأ القراءة من الطوق الأقرب لأي طرف من السلك.

مثلاً: مقاومة لونها بني اسود بني :

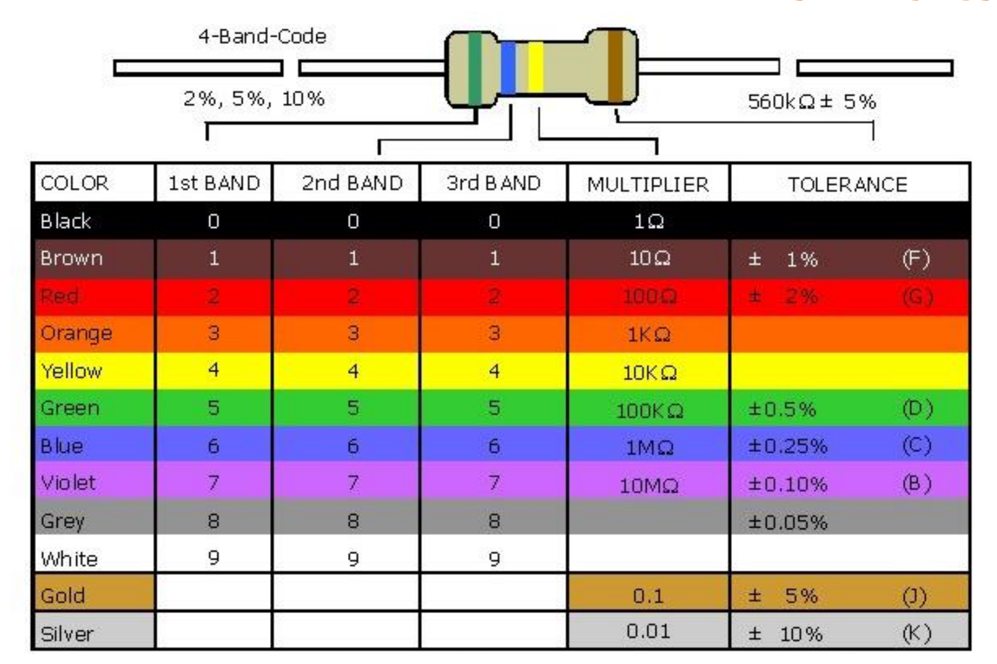


أبدأ من اليسار إلى اليمين ، أنظر للطوق الأول وحدد لونه وأكتبه رقمه على حسب الجدول الموضوع ، اللون بني ويساوي، ثم أنظر للطوق الثاني وحدد لونه وأكتب رقمه على حسب الجدول الموضوع ، اللون أسود ويساوي صفر ، ثم أنظر للطوق الثالث والأخير وحدد لونة و اكتب عدد الأصفار على حسب الجدول الموجود بالأسفل.



الحل: اللون بني يساوي ١، واللون الثاني اسود وهذا يعني إضافة صفر فيصبح الرقم ١٠، واللون الثالث (بني) يعني إضافة صفر واحد فقط فتصبح قيمة المقاومة 100 اوم، ونلاحظ اللون الرابع الذي هو ذهبي يحدد نسبة التفاوت والتي هي حسب الجدول 5٪.

جدول ألوان المقاومات



4-Band-Code

2%, 5%, 10%

560kΩ ± 5%

COLOR	1st BAND	2nd BAND	3rd BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	1Ω	
Brown	1	1	1	10Ω	± 1% (F)
Red	2	2	2	100Ω	± 2% (G)
Orange	3	3	3	1KΩ	
Yellow	4	4	4	10KΩ	
Green	5	5	5	100KΩ	±0.5% (D)
Blue	6	6	6	1MΩ	±0.25% (C)
Violet	7	7	7	10MΩ	±0.10% (B)
Grey	8	8	8		±0.05%
White	9	9	9		
Gold				0.1	± 5% (J)
Silver				0.01	± 10% (K)

لاحظ أن:

اللون الذهبي يعني نسبة التفاوت (الخطأ في تصنيع المقاومة) = ٥٪ من قيمتها سواء كان أكثر أو أقل

اللون الفضي يعني نسبة التفاوت (الخطأ في تصنيع المقاومة) = ١٠٪ من قيمتها سواء كان أكثر أو أقل



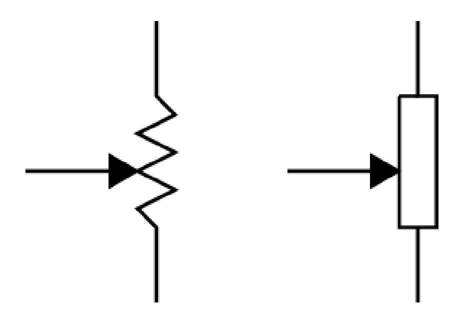
يمكنك قياس المقاومات بطريقة أخرى، و هي عبر استخدام أحد أجهزة القياس الإلكترونية متعددة الأغراض Multimeter التي تباع في الأسواق بأسعار زهيدة (حوالي ٥ دولار)، كل ما عليك فعلة هو تشغيل الجهاز على وضع قراءة المقاومة Ω ohm و توصيل طرفي الجهاز بطرفي المقاومة المراج معرفة قيمتها.

المقاومة المتغيرة



هي مقاومة تتغير قيمتها عن طريق تحريك جزء ميكانيكي قد يكون عصا دوارة أو مزلاج بحيث تزداد أو تقل قيمتها تبعاً لهذه الحركة الميكانيكية، غالباً ما نجد المقاومات المتغيرة في الأجهزة الصوتية (الجزء الذي تديرة لترفع او تخفض الصوت)، تكتب قيمة المقاومة المتغير على الجزء الخلفي لها وغالباً ما تتراوح قيم المقاومات المتوفرة في السوق بين ١ كيلو اوم إلى ١٠ ميجا اوم (١٠٠٠ كليو اوم)

يُرمز للمقاومة المتغيرة في الدوائر الإلكترونية على هيئة مقاومة تقليدية لها طرف ثالث في المنتصف مثل الصورة التالية:



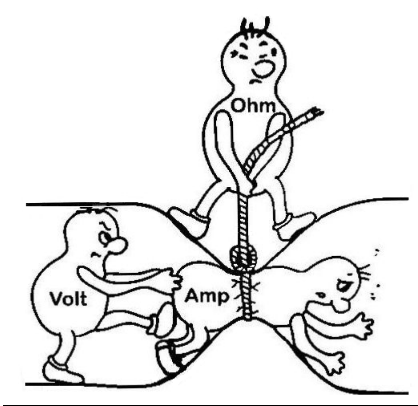
وتتوفر في الأسواق بأشكال وأحجام مختلفة



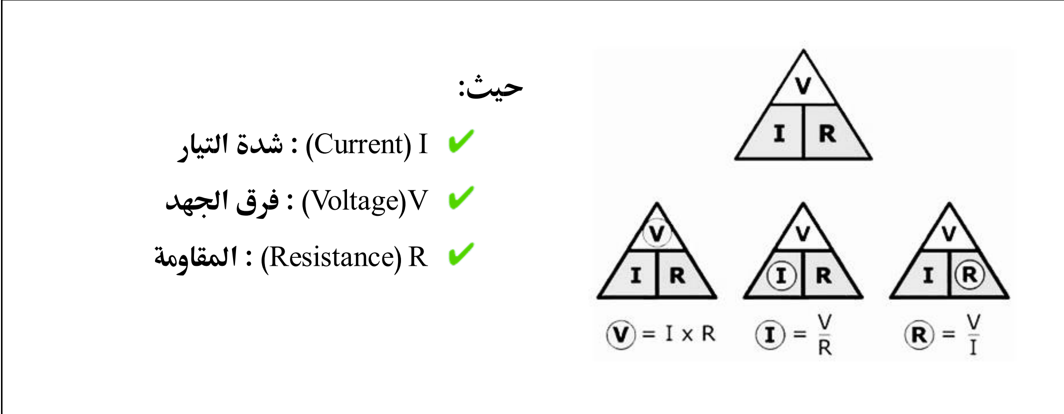


قانون أوم الكهربي Ohm's Law

يُعرف فرق الجهد على أنه الشغل المبذول بواسطة مصدر كهربي مثل البطاريات والذي يقوم بدفع الإلكترونيات الحرة في أي سلك لتوليد تيار كهربي، وينص قانون أوم على أن شدة التيار الكهربي (بوحدة الأمبير Amp يرمز لها بالرمز I) المار في موصل (سلك أو جهاز) يتناسب مع فرق الجهد المطبق عليه (يرمز لفرق الجهد بالرمز V)، كذلك يتأثر التيار المار في موصل بقيمة المقاومة R الموجودة في هذا الموصل، ويمكن تمثل قانون أوم بأن فرق الجهد = حاصل ضرب قيمة التيار الكهربي في المقاومة $V = R \cdot I$



من هذا القانون نستطيع استنتاج أي من القيم التالية (اذا كان معلوم قيمتين منهم)



حيث:

- ✔ I (Current) : شدة التيار
- ✔ V(Voltage) : فرق الجهد
- ✔ R (Resistance) : المقاومة

مثال ١: لدينا بطارية ٦ فولت متصلة بمقاومة ٢ أوم فهذا يعني ان التيار المار = ٦\٢ = ٣ أمبير

مثال ٢: اذا كان التيار المار في مقاومة ٥ اوم = ١٠ امبير فان قيمة فرق الجهد = ١٠*٥ = ٥٠ فولت

مثال ٣: اذا كان فرق الجهد = ١٠ فولت و نريد أن يمر تيار في دائرة كهربية = ٤ أمبير فما قيمة المقاومة؟

الحل: المقاومة = فرق الجهد \ التيار = ١٠\٤ = ٢,٥ (اثنين و نصف) اوم

القدرة Power

هي حاصل ضرب فرق الجهد في التيار وتدل على مقدار الطاقة التي يستهلك جهاز ما وتقاس بوحدة الوات Watt، فمثلا اذا قلنا أن المكنسة الكهربية تعمل بفرق جهد ٢٢٠ فولت وشدة تيار ١٠ أمبير فهذا يعني أنها تستهلك ٢٢٠٠ وات.

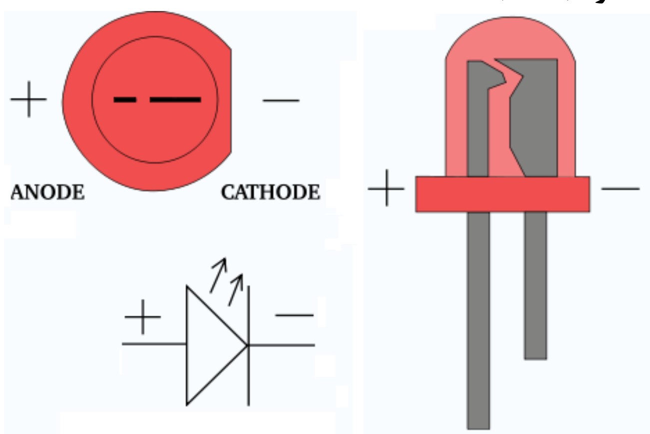


الدايود الضوئي LED



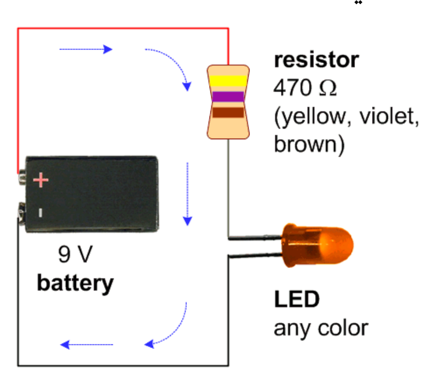
الصمام الثنائي الباعث للضوء أو الدايود الضوئي light emitting diode (LED) هو عنصر إلكتروني يستخدم كمصدر ضوئي مصنوع من مواد أشباه الموصلات تشع الضوء عند مرور تيار كهربي بين طرفيه، يتوفر الدايود الضوئي في الأسواق بأحجام و أشكال مختلفة و العديد من الألوان، غالبا ما يعمل الدايود الضوئي على جهد يبدأ من ١,٥ فولت أو أعلى.

يُرسم الدايود الضوئي في الدوائر الإلكترونية على صورة مثلث صغير ويخرج منه سهمان (دلالة على اشعاع الضوء من هذه القطعة الإلكترونية)، يمتلك الدايود طرفي توصيل (رجول الدايود) الطرف الأطول هو الطرف الموجب Anode الذي يستقبل التيار الكهربي و الطرف الأقصر هو الطرف السالب Cathode و الذي يتصل بأرضي الدائرة Ground (GND)



أغلب الدايودات الضوئية تستهلك تيار منخفض جداً لتعمل، يبدأ التيار من ٨ أجزاء من الألف من الأمبير (٨ مللي امبير) لذلك نجد الدول المتقدمة بدأت تتجهه لصناعة مصابيح الدايودات الضوئية و التي تستهلك طاقة أقل بعشر مرات على الأقل من المصابيح التقليدية و تعطي نفس كفائة الإضائة.

غالباً يتم توصيل الدايودات الضوئية في الدوائر الإلكترونية عبر مقاومة صغيرة توضع قبل الدايود لحمايته من التيار عن طريق ضبط قيمة التيار المار به داخل الحدود المسموحة، الصورة الموجودة على الجانب الأيسر توضح طريق توصيلة ببطارية ٩ فولت.





المحركات Motors



تعتبر المحركات من أهم العناصر الداخله فى المشاريع الألكترونيه و هى العنصر المسؤل عن تحويل الطاقه الكهربيه الى طاقه حركيه فى صوره دوران .



ستجد المحركات فى كثير من الأجهزه الالكترونيه التى يوجد بها حركه ميكانيكيه مثل: الروبتات بأنواعها المختلفه سواء كانت صناعيه او روبوتات للترفيه، مشغلات الأقراص، ألعاب الأطفال.. الخ

تنقسم المحركات الكهربيه الى نوعين رئيسيين و هما :

- **محركات التيار المستمر** (DC – Servo – Stepper)
- **محركات التيار المتردد** (3 Phase –1 Phase)

فى هذا الكتاب سنتعرض للنوع الأول فقط و هو المحركات التى تعمل بالتيار المستمر مثل الـ DC Motor **و الـ** Servo Motor **و هما اشهر أنواع المحركات المستخدمه فى مشاريع التحكم الإلكتروني بأنواعها المختلفه.**



Servo Motor



DC Motor

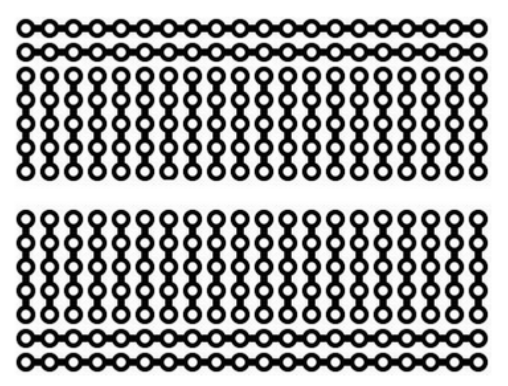


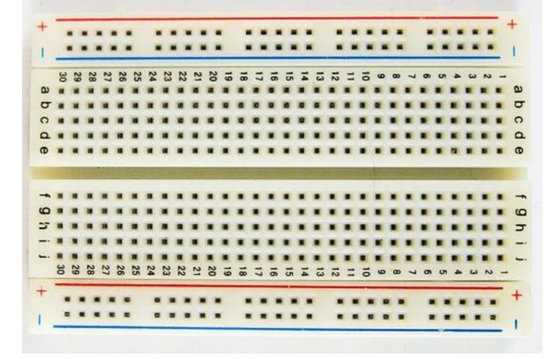
لوحة التجارب الإلكترونية BreadBoard



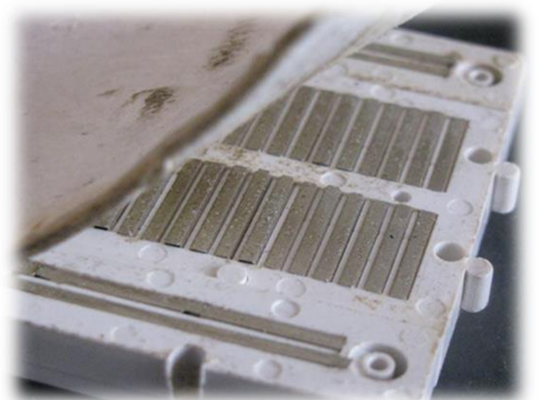
في الماضي كان توصيل أي مكونات إلكترونية ببعضها يتم عبر عملية اللحام حيث تستخدم أداة اللحام (تسمى مكواه لحام soldering iron) مع مادة القصدير الموصلة للكهرباء لتوصيل المكونات ببعضها، وظل هذا المفهوم مطبقاً حتى ظهر الاختراع الرائع "لوحة التجارب BreadBoard" أو كما يسميها البعض لوحة اختبارات Test Board أو prototype board.

تُمكنك هذه اللوحة من توصيل المكونات الإلكترونيات ببعضها البعض بسهولة دون استخدام أي لحام عن طريق مصفوفة من الوصلات المعدنية الجاهزة، حيث تتصل كل خمس نقاط توصيل رأسية ببعضها البعض على صورة عمود من شرائح الألومنيوم أو النحاس مما يعني انه اذا تم توصيل عده اشياء على نفس العمود فانهم يتصلوا ببعض كهربياً.









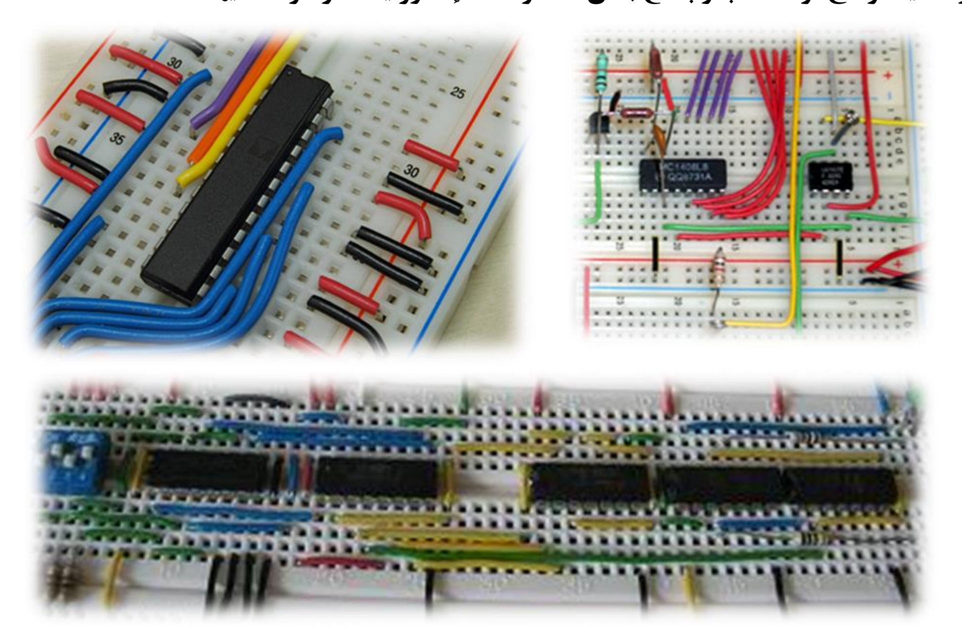


أنواع لوحات التجارب

تتوفر لوحة التجارب بأحجام وألوان مختلفة، غالباً ما يزيد سعرها كلما زاد الحجم والصور التالية توضح بعض من ألواح التجارب المتوفرة في السوق.



الصور التالية توضح لوحة التجارب مع بعض المكونات الإلكترونية الموضوعة عليها



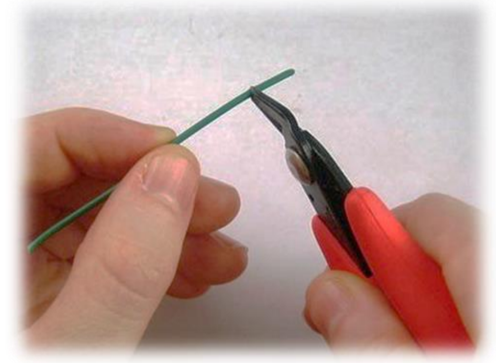
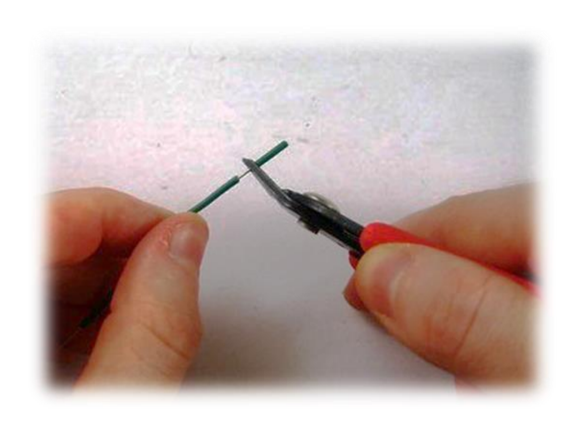
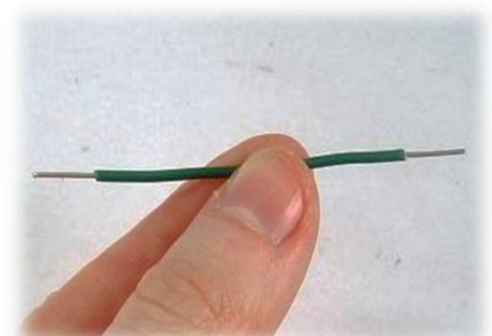


تجهيز أسلاك التوصيل

لاستخدام لوحة التجارب في توصيل المكونات الإلكترونية سنحتاج مجموعة من الوصلات (أسلاك قصيرة تساعدنا في توصيل المكونات ببعضها) وتسمى باللغة الإنجليزية jumpers وذلك لأنها توصل تقفز بين الصفوف والأعمدة وتوصلها ببعضها البعض.

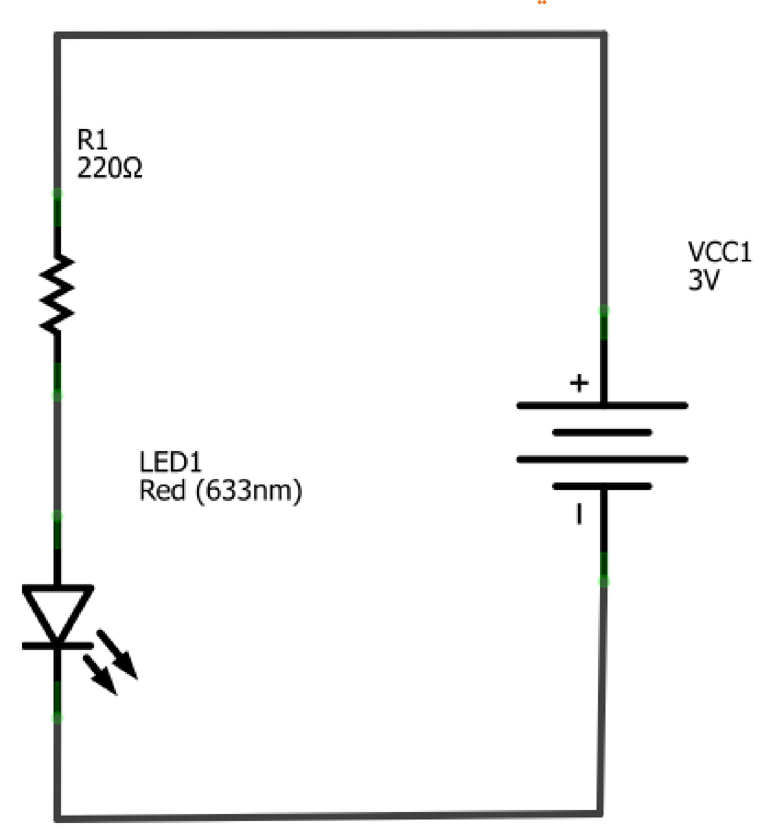
يمكنك شراء هذه الاسلاك من محلات المكونات الإلكترونية أو يمكنك الحصول على وصلات عالية الجودة عن طريق استخدام قطعه من كابل Cat5 المستخدم في وصلات شبكات الحاسب الآلي وتستطيع شراءه من محلات مستلزمات الكمبيوتر والشبكات ويتميز بالسعر الرخيص جداً مقارنة بشراء أسلاك جاهزة.

قم باستخدام قشاره الاسلاك (أو القصافة) وقص واحد سنتي متر من الجهتين للسلك المراد تجهيزه كما في الصوره الاولى، ثم كرر نفس العملية مره اخرى ولكن بأطوال مختلفة حتى تحصل على مجموعه اسلاك جاهزة للاستخدام.




مثال١: توصيل الدايود الضوئي



هدف المثال	المكونات
تشغيل الدايود الضوئي عن طريق توصيلة مع بطارية ٣ فولت	✔ لوحة التجارب ✔ دايود ضوئي ✔ مقاومة ٢٢٠ اوم ✔ بطارية ٣ فولت + حامل البطارية

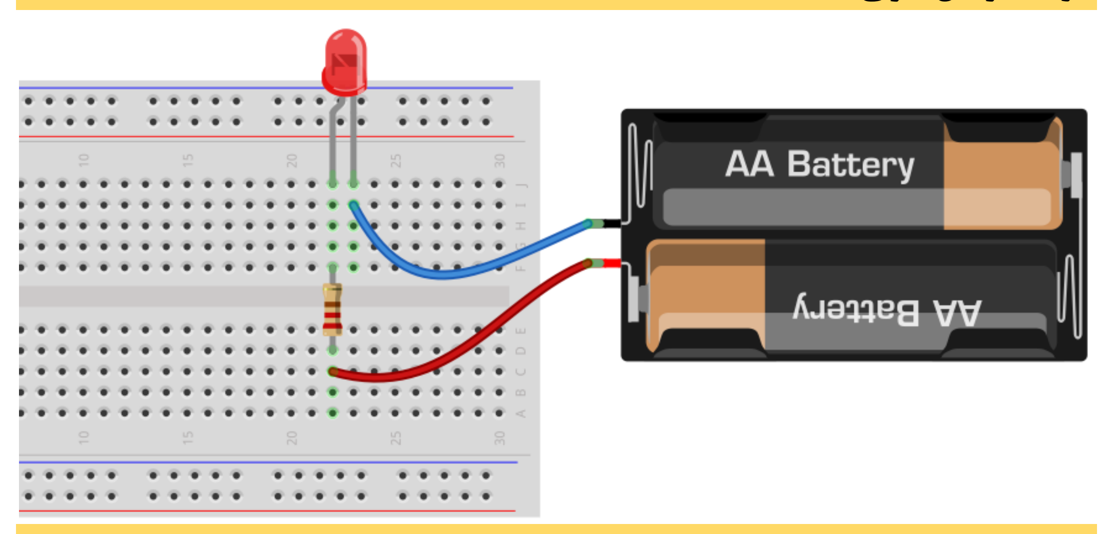
شرح المثال رقم ١:

تعمل معظم الدايودات الضوئية ذات اللون الأحمر مع تيار كهربي يبدأ من ٨ مللي امبير حتى ١٥ مللي أمبير (لا يفضل زيادة التيار عن ١٥ مللي امبير حتى لا يحترق الدايود) لذلك استخدمنا المقاومة لتحديد قيمة التيار الكهربي المار بالدايود الضوئي فتبعاً لقانون أوم فان قيمة التيار الكهربي المار في هذه الدائرة = ٣(فولت)\٢٢٠(اوم) = (٠,٠١٣ امبير) = ١٣ مللي أمبير.

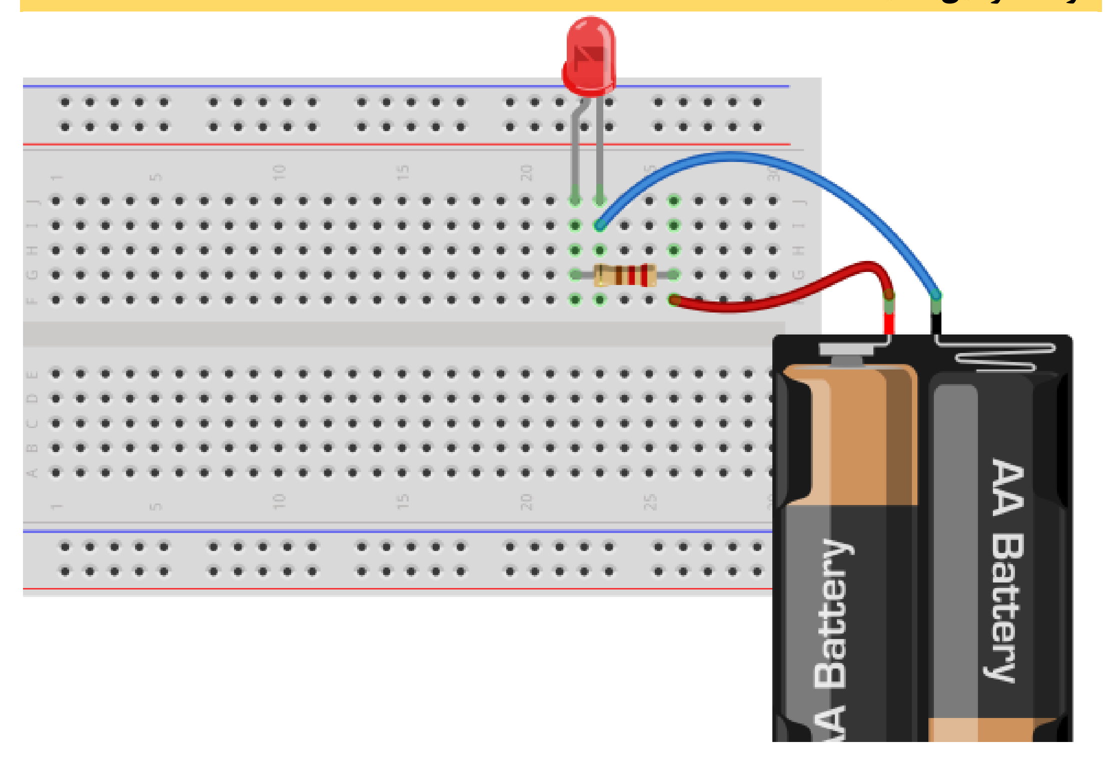
لاحظ أن الطرف السالب للled متصل بسالب البطارية (السلك الأزرق) والطرف الموجب (الطويل) متصل بالمقاومة ٢٢٠ اوم والتي يتصل طرفها الآخر بموجب البطارية (السلك الأحمر).



طريقة التوصيل الأولى



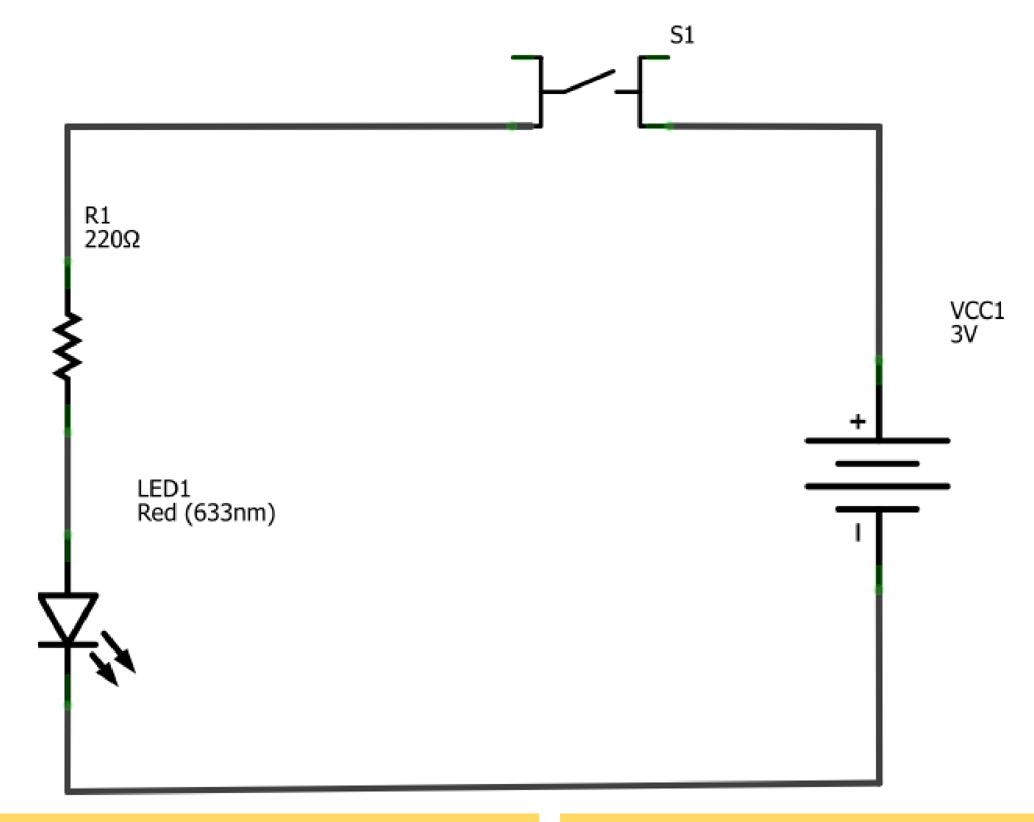
طريقة التوصيل الثانية



تدريب: قم بتوصيل ٣ دايودات ضوئية مع ٣ مقاومات ٢٢٠ اوم ووصلهم بالبطارية



مثال٢: توصيل الدايود الضوئي مع مفتاح (سويتش)



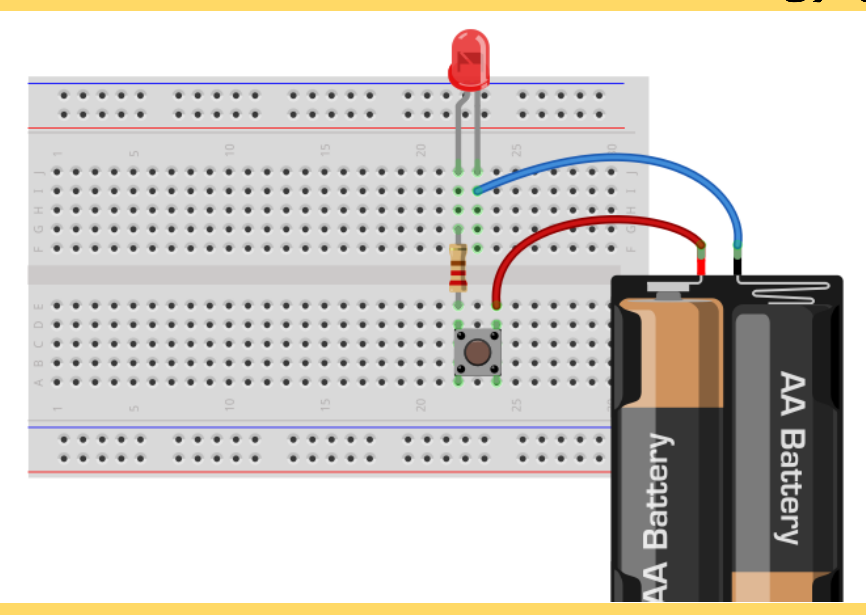
هدف المثال	المكونات
التحكم في تشغيل الدايود الضوئي عن طريق توصيلة مع مفتاح وبطارية ٣ فولت	✔ لوحة التجارب ✔ دايود ضوئي ✔ مقاومة ٢٢٠ اوم ✔ مفتاح ضغط (سويتش) ✔ بطارية ٣ فولت + حامل البطارية

شرح المثال رقم ١:

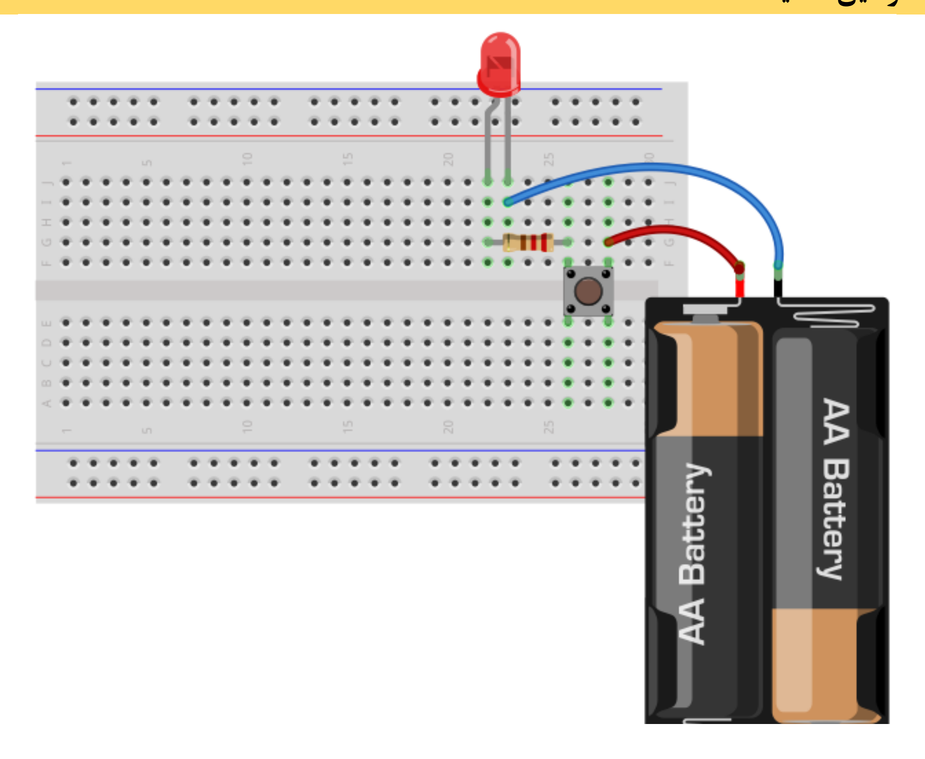
في هذا المثال سنستخدم مفتاح يعمل بالضغط Push button switch حيث يقوم هذا المفتاح بتوصيل الدائرة الكهربية عند الضغط عليه ليمر التيار الكهربي من البطارية إلى المقاومة ثم إلى الدايود الضوئي



طريقة التوصيل الأولى



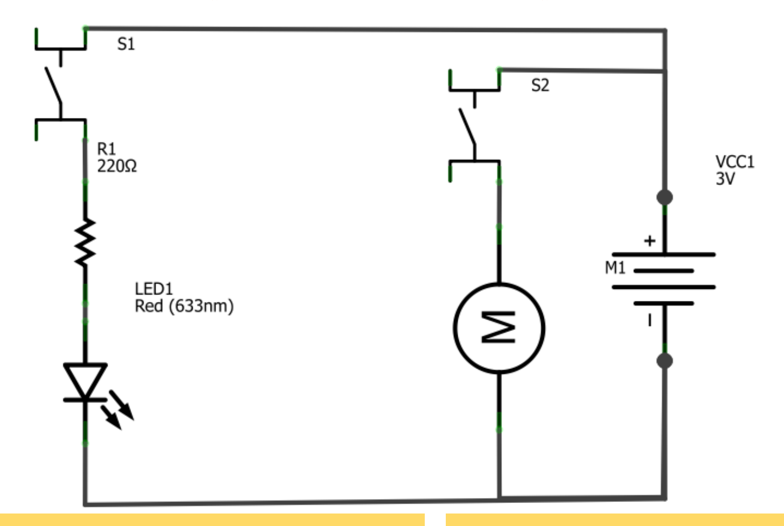
طريقة التوصيل الثانية



تدريب: قم بتوصيل ٢ دايود ضوئي بـ ٢ سويتش بحيث عند الضغط على السويتش الأول يضئ الدايود ١ وعند الضغط على سويتش ٢ يضئ الدايود رقم ٢ (لا تنسى وضع المقاومات ٢٢٠ اوم)



مثال٣: توصيل الدايود الضوئي مع مفتاح + محرك كهربي مع مفتاح



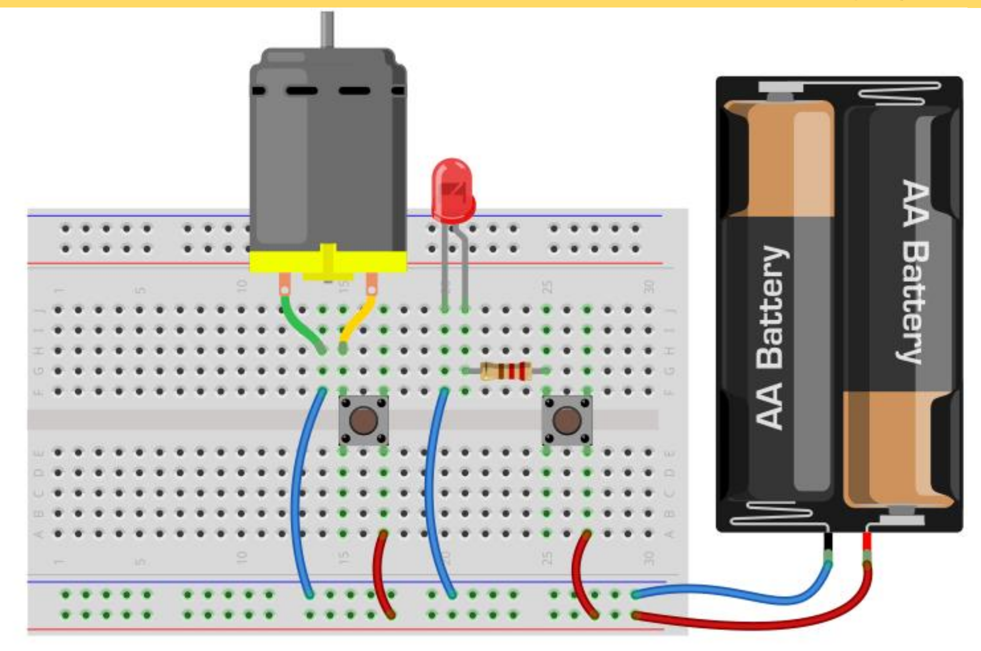
هدف المثال

التحكم في تشغيل الدايود الضوئي والمحرك الكهربي عن طريق توصيل كلاهما مع مفاتيح ضغط وبطارية ٣ فولت

المكونات

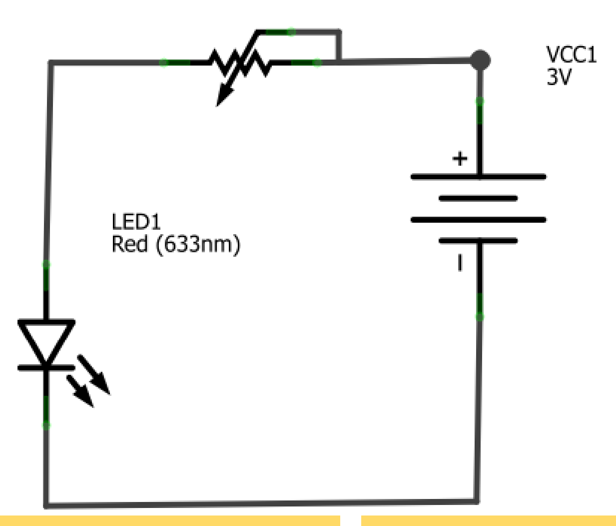
- ✔ دايود ضوئي
- ✔ مقاومة ٢٢٠ اوم
- ✔ محرك كهربي (موتور)
- ✔ ٢ مفتاح ضغط (سويتش)
- ✔ بطارية ٣ فولت + حامل البطارية

طريقة التوصيل





مثال٤: توصيل الدايود الضوئي مع مقاومة متغيرة



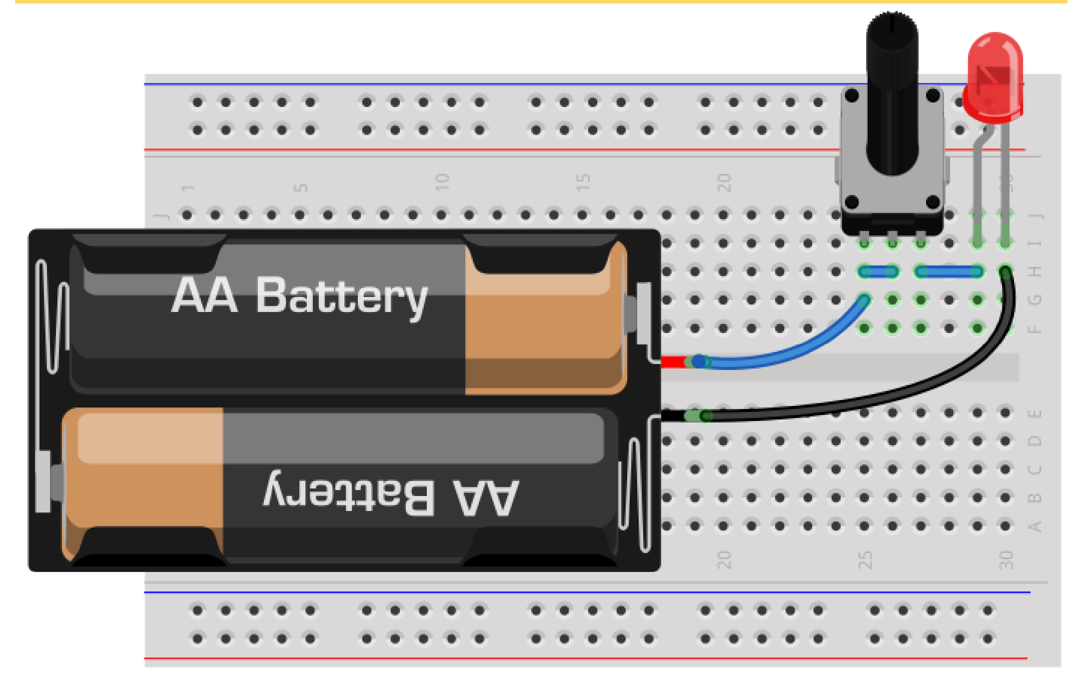
هدف المثال

التحكم في شدة اضاءة الدايود الضوئي عن طريق توصيله مع مقاومة متغيرة

المكونات

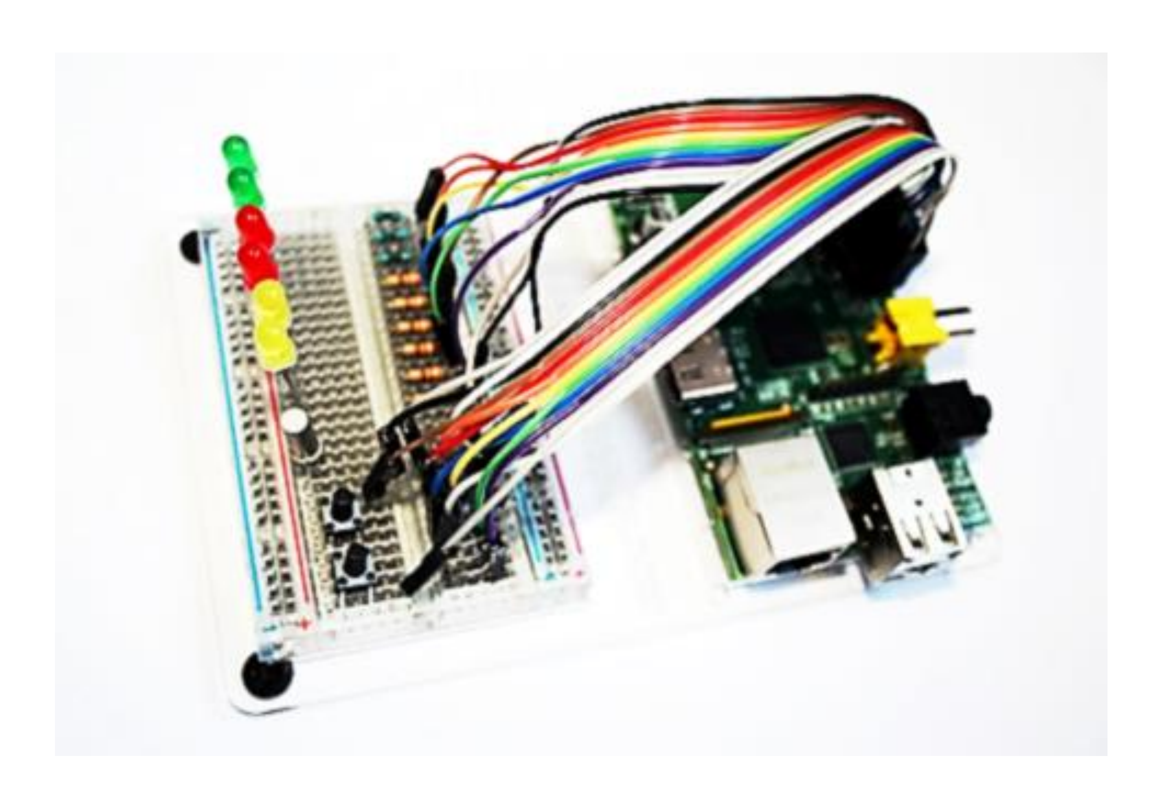
- ✔ دايود ضوئي
- ✔ مقاومة متغيرة ١٠٠ كيلو اوم
- ✔ بطارية ٣ فولت + حامل البطارية

طريقة التوصيل





الفصل السادس: برمجة منافذ التحكم الإلكتروني بالبايثون



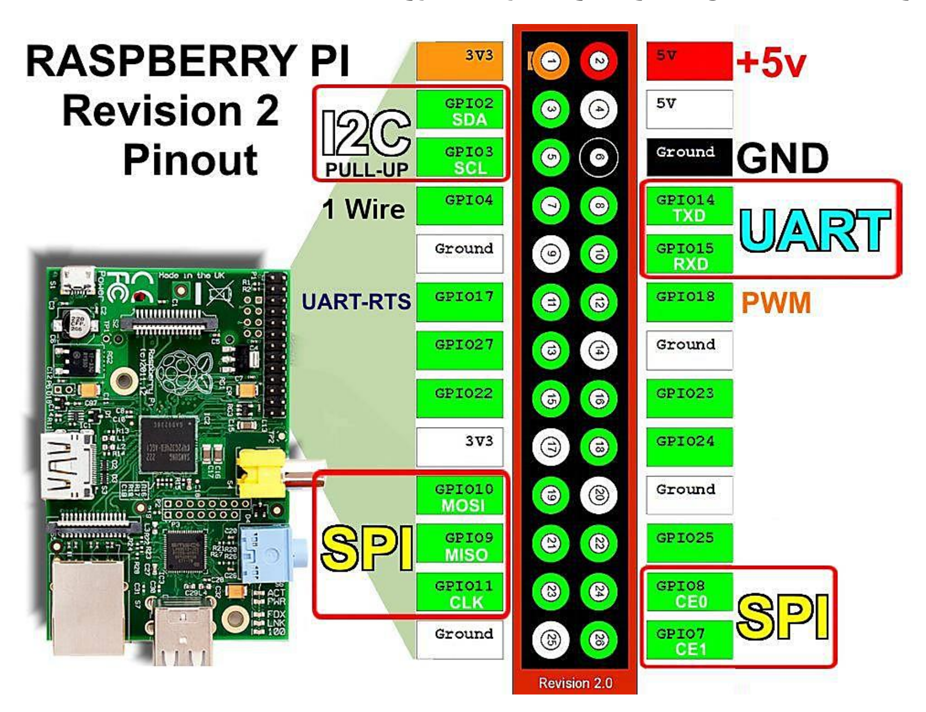
يشرح هذا الفصل استخدام الراسبيري في مشاريع التحكم الإلكتروني عن طريق الـ GPIO بحيث تتحول الراسبيري إلى بديل متطور عن المتحكمات الدقيقة Microcontrollers

- ✔ مخارج التحكم GPIO
- ✔ لغات البرمجة التي تدعمها الراسبيري
- ✔ مقدمة عن لغة بايثون
- ✔ ٦ مشاريع تحكم مختلفة



مخارج التحكم GPIO

GPIO هي اختصار لعبارة General-purpose input/output (النقاط العامة التي تستخدم كدخل أو خرج)، تمتلك لوحة الراسبيري ٢٨ نقطة توصيل كهربية(pins) تسمى GPIO بعضها يستخدم في التحكم الإلكتروني (outputs) والبعض في الأستشعار (imput) والبعض في امداد الطاقة والبعض مخصص لبروتوكولات الاتصالات بين المكونات والأجهزة الإلكترونية المختلفة.



منافذ الطاقة

1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26

(Pin (1, 17 : مخرج للطاقة بفرق جهد ٣,٣ فولت ويستطيع هذا المخرج توفير تيار كهربي حتى ٥٠ مللي أمبير، لاحظ انه في حالة سحب تيار اعلى من ٥٠ مللي قد يتضر منظم الجهد ولوحة الراسبيري.

(Pin (2, 4 : مخرج (أو مدخل) للطاقة بفرق جهد ٥ فولت، يتصل هذا المخرج بمنفذ ال MicroUSB على اللوحة والمسؤل عن توفير الطاقة ويستطيع توفير تيار كهربي على حسب الشاحن الكهربي المتصل بالMicroUSB ويمكن استخدامه كمدخل للطاقة عن طريق توصيل بطارية بفرق جهد ٥ فولت لتشغيل.

(Pin (6, 9, 14, 20, 25 : نقاط التوصيل بالأرضي Ground (GND)

منافذ التحكم

تمتلك الراسبيري ١٧ منفذ **Pin (3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 26)** : خاص، هذه المنافذ يمكن استخدمها في التحكم الإلكتروني إما على صورة Output أو Input ويتم ضبط وضع تشغيلها عن طريق البرمجة كما سنرى في الفصول القادمة.

ملاحظة هامة: ترقيم الـ Pins على الراسبيري باي مختلف عن ترقيم الـ GPIO فمثلا المنفذ Pin رقم ٣ هو GPIO2 والمنفذ رقم ١١ هو GPIO 17 لذلك يجب الرجوع دائما الى الصورة الموجودة بالأعلى والمسماة Raspberry Pi GPIO pin map والتي سيتم شرحها بصورة مفصلة أكثر في الفصول القادمة باذن الله.

بروتوكلات الاتصالات

بروتوكول الأتصالات هي مجموعة من التقنيات التي توصل الأجهزة و المكونات الإلكترونية مع بعضها البعض لتتبادل البيانات، في حياتنا اليومية نستخدم عشرات بروتوكولات الاتصالات فمثلا 802.11 g هو اسم أشهر بروتوكول اتصال لاسلكي لتقنية الـ WiFi والذي نستخدمة في الاتصال بالشبكات اللاسلكية وبروتوكول TCP/IP المستخدم في تنظيم عناوين الشبكات والإنترنت.

تدعم الراسبيري ٤ بروتوكولات للاتصالات مخصصة للقطع الإلكترونية وهي i2C, SPI, UART, 1Wire والتي تمكننا من الاتصال بالعديد من المكونات الإلكترونية وزيادة قدرة الراسبيري باي على التحكم في عشرات وحتى مئات الأجهزة الإلكترونية باستخدام هذه البروتوكولات والتي سنرى مدى أهيمتها بالتفصيل في فصل " التحكم المتقدم ".

تعمل هذه البروتوكولات على نفس منافذ الـ GPIO حيث يتم ضبط المنفذ على العمل اما كـ input أو Output أو Communication Protocol وذلك من خلال التلاعب باعدادات هذه المنافذ في نظام التشغيل لينكس وباستخدام لغات البرمجة مثل بايثون أو السي.

لغات البرمجة التي تدعمها الراسبيري

تعمل الراسبيري بنظام لينكس والذي يعني انها تمتلك الدعم الكامل لمعظم لغات البرمجة التي يدعمها لينكس مثل C, C++, C# (Mono), Java, Python, Perl, Ruby, Pascal... الخ، كل هذه اللغات يمكنك استخدامها في عمل أي نوع من التطبيقات سواء تطبيقات سطح المكتب أو سيرفرات أو حتى تطبيقات للتحكم في المنافذ الإلكترونية GPIO حيث سنجد مكتبات برمجية يمكن اضافتها لأي من هذه اللغات

للتحول إلى أداة للتحكم في الـ GPIO بسهولة ويسر، في هذا الكتاب سيكون التركيز الأكبر على لغة البايثون Python مع وضع مقدمة عن لغة Scratch ولغة C باستخدام مكتبة WiringPi و التي تجعل برمجة الراسبيري شبيه جداً ببرمجة آردوينو.

ما هي اللغة الأفضل للتحكم في الـ GPIO ؟

الأجابة على هذا السؤال صعبة، فعلى حسب نوع التطبيق الذي تريده تتحدد اللغة، فمثلا لغة البايثون هي اشهر لغة للتحكم في الـ GPIO ستجد لها دعم كبير جداً على الإنترنت من مجتمع الراسبيري، كما تدعم العديد من المكتبات كما سنرى في الفصول القادمة، اما لغة السي C فتقدم سرعة فائقة في التحكم في الـ GPIO حتى أنه يمكنك ان تولد إشارات (ذبذبات) إلكترونية من مخارج الراسبيري بسرعة تصل إلى ٢٥٠ ميجا هرتز (250,000,000 نبضة في الثانية الواحدة).

بينما نجد لغة سكراتش سهلة جداً لدرجة أن طفل صغير يستطيع أن يبني بها أنظمة روبوتات متطورة بسهولة ويسر ودون كتابة اكواد برمجية معقدة حيث تعتمد هذه اللغة على الرسومات (والتي تتحول فيما بعد الى لغة بايثون).

على أي حال سيرتكز الكتاب على لغة بايثون باعتبارها الأشهر وصاحبة التطبيقات الأكثر على الراسبيري باي، وفي النهاية حرية الاختيار راجعة إليك.

يمكنك الرجوع إلى الرابط التالي والذي يحتوي على مرجع شامل عن GPIO واللغات البرمجية التي تدعم التحكم بهذه المخارج مع شرح مختصر لمميزات كل لغة عن الأخرى
http://elinux.org/RPi_Low-level_peripherals



مقدمة عن لغة بايثون

ظلت كلمة البايثون "الأصلة" تعبر عن ثعبان ضخم يعيش في انهار الأمازون وبعض مستنقعات افريقيا لكن ماإن اتى عام ١٩٩١ حتى اكتسب هذا الاسم شهره جديدة بين المبرمجين فأصبحت كلمة البايثون تعبر عن أشهر لغات البرمجة مفتوحة المصدر في العالم والتي تعتبر من لغات المستوى العالي وتتميز ببساطة كتابتها وقراءتها مقارنة بباقي اللغات.

تعتبر لغة بايثون لغة تفسيرية، متعددة الأغراض وتستخدم بشكل واسع في العديد من المجالات، كبناء البرامج المستقلة باستخدام الواجهات الرسومية GUI وفي عمل برامج الويب، بالإضافة إلى استخدامها كلغة برمجة نصية للتحكم في أداء بعض من أشهر البرامج المعروفة أو في بناء برامج ملحقة لها، كما تدعم البرمجة المتوازية وبرمجة الحواسيب الخارقة Supercmputers (cluster – parrallel programming) كما تدعم برمجة منافذ التحكم GPIO في لوحة الراسبيري باي.

بشكل عام يمكن استخدام بايثون لبرمجة البرامج البسيطة للمبتدئين، ولإنجاز المشاريع الضخمة كأي لغة برمجية أخرى في نفس الوقت. غالباً ما يُنصح المبتدئين في ميدان البرمجة بتعلم هذه اللغة لسهولتها وقوتها في ذات الوقت، ومع ذلك نجد مؤسسات عملاقة تستخدم هذه اللغة داخل برامجها مثل جوجل و مؤسسة الفضاء الدولي "ناساNASA".

غالباً ما تحصل هذه اللغة على الترتيب الرابع أو الخامس في قائمة أشهر لغات البرمجة في العالم (تبعاً لأحصائيات موقع GitHUB الشهير لمشاركة الأكواد البرمجية)، نشأت بايثون في مركز CWI مركز العلوم والحاسب الآلي بأمستردام على يد "جويدو فان رُزوم" Guido van Rossum في أواخر الثمانينات، وكان أول إعلان عنها في عام ١٩٩١، تم كتابة نواة اللغة بلغة السي C أطلق فان رُزوم اسم "بايثون" على لغته تعبيرًا عن إعجابه بفِرقَة مسرحية هزلية شهيرة من بريطانيا، كانت تطلق على نفسها اسم مونتي بايثون Monty Python

مميزات لغة بايثون

- ✔ تعمل على جميع أنظمة التشغيل واصدارتها المختلفة: ويندوز – لينكس (ومشتقاته) – يونكس (ومشتقاته) – أنظمة الهواتف المحمولة مثل Symbian و Android
- ✔ وجود أغلب المكتبات الإضافية معها فتسطيع في بايثون إيجاد مكتبة لكل شيء وأغلب هذه المكتبات تأتي مرفقة مع اللغة، لكن هناك قليل من المكتبات التي تحتاج الى تحميلها من مصادر خارجية ومن الأمثلة على هذه المكتبات: البلوتوث، منافذ التحكم الإلكتروني، واجهات الويب،



التعامل مع الشبكة و الإنترنت، برمجة الحواسيب الفائقة، تطبيقات سطح المكتب، مكتبات لتصميم الألعاب ثنائية وثلاثية الأبعاد .... إلخ.

- ✔ التكامل مع C++ و Java
- ✔ تعمل ضمن بيئة تفاعلية أو عبر سكربتات (ملفات) مكتوبة
- ✔ التعامل مع قواعد البيانات التالية
  - Oracle, sybase , PostGres, mSQL , persistence , dbm

في هذا الكتاب سيرتكز الشرح على قدرة البايثون على التعامل مع منافذ التحكم الإلكتروني GPIO وبعض تطبيقات الإنترنت، والدليل على قوة هذه اللغة كلغة لبرمجة التحكم الإلكتروني أنه إذا ما بحثت في الإنترنت عن المشاريع الإلكترونية والبرمجية المتعلقة بالراسبيري فغالباً ستجد هذه المشاريع مكتوبة بلغة البايثون لذلك سأركز على شرح أكبر عدد من الأمثلة والمشاريع باستخدام هذه اللغة الرائعة.

تأتي البايثون مدمجة في معظم أنظمة لينكس سواء لأجهزة الحاسب الآلي أو على لوحة الراسبيري باي سنستخدم في هذا الكتاب الإصدارة رقم ٢,٧ من البايثون مع العلم ان الاصدارة الثالثة قد صدرت بالفعل، وسبب اختياري للإصدارة الثانية هي احتوائها على العديد من المكتبات البرمجية التي لم تنقل بعد للإصدارة الثالثة، على أي حال تتوفر مكتبة التحكم في الـGPIO لكل من الإصدارتين الثانية و الثالثة ولن تجد اختلافات جذرية في الأكواد وطريقة الكتابة بين كلتا الإصدارتين في مشاريع التحكم.

إذا أحببت دراسة لغة بايثون من الجوانب التطبيقية الأخرى (بخلاف التحكم الإلكتروني) مثل تطبيقات سـطح المكتب وقواعد البيانات، السـيرفرات .. الخ، فيمكنك الرجوع للمرجع العربي الرائع " تعلم البرمجة مع بايثون ٣ " والذي يمكنك تحميلة مجاناً من الرابط التالي: http://librebooks.org/learn_programming_with_python3/

اساسيات لغة بايثون

مفسر بايثون التفاعلي

تتماز لغة بايثون بإمكانية عمل برامج عن طريق كتابتها في ملف (سكربت) أو تشغيلها مباشرة ومشاهده النتائج فور كتابتها عن طريق مفسر بايثون التفاعلي والذي يمكنك تشغيله من سطر الأوامر مباشرة عبر كتابة python أو يمكنك تشغيله بالضغط مرتين على أيقونة IDLE على سطح المكتب ليظهر Python Shell كما في الصورة التالية:

```
Python Shell
File  Edit  Shell  Debug  Options  Windows  Help
Python 2.7.3 (default, Jan 13 2013, 11:20:46)
[GCC 4.6.3] on linux2
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
```

شخصياً أفضل التعامل مع مفسر البايثون من سطر الأوامر

```
pi@raspberrypi ~ $ python
Python 2.7.3 (default, Jan 13 2013, 11:20:46)
[GCC 4.6.3] on linux2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>>
```

العمليات الأساسية

سنكتب أول برنامج لعرض جملة "مرحباً أيها العالم" Hello World وذلك عن طريق كتابة الأمر print ثم الجملة المراد عرضها مثل الصورة التالية:

```
print " Hello World "
```

سنجد أن مفسر بايثون التفاعلي قد اظهر النتيجة فوراً بمجرد الضغط على زر Enter

```
>>> print "Hello World"
Hello World
>>>
```



العمليات الحسابية:

تستطيع البايثون القيام بالعمليات الحسابية مباشرة مثل الجمع، الطرح، القسمة، الضرب.

اكتب 1+1 ثم اضغط Enter

```
>>> 1+1
2
```

اكتب 2*2-1 (ضرب ٢ في ٢ ثم طرح ١)

```
>>> 2*2-1
3
```

تعريف المتغيرات:

لتعريف أي متغير رقمي في لغة البايثون كل ما عليك فعلة هو كتابة اسم (المتغير = قيمته) ولعرض قيمة المتغير نكتب print ثم اسم المتغير

```
x = 2
print x
```

```
>>> x=2
>>> print x
2
```

لتغير المتغيرات النصية (كلمة أو جملة) نكتب اسم المتغير ثم = "الكلام الذي يحتويه المتغير" – لا تنسى علامات " " بين قيمة المتغير مثل:

```
myName = "Abdallah El-Masry"
print myName
```

```
>>> myName = "Abdallah El-Masry"
>>> print myName
Abdallah El-Masry
>>>
```

كما يمكنك الدمج بين العمليات الحسابية والمتغيرات في نفس الأمر مثل أن تكتب

```
x=2+3+2

print x
```

```
>>> x = 2+3+2
>>> print x
7
>>>
```

لإغلاق المفسر التفاعلي من سطر الأوامر نضغط على زر Ctrl+D

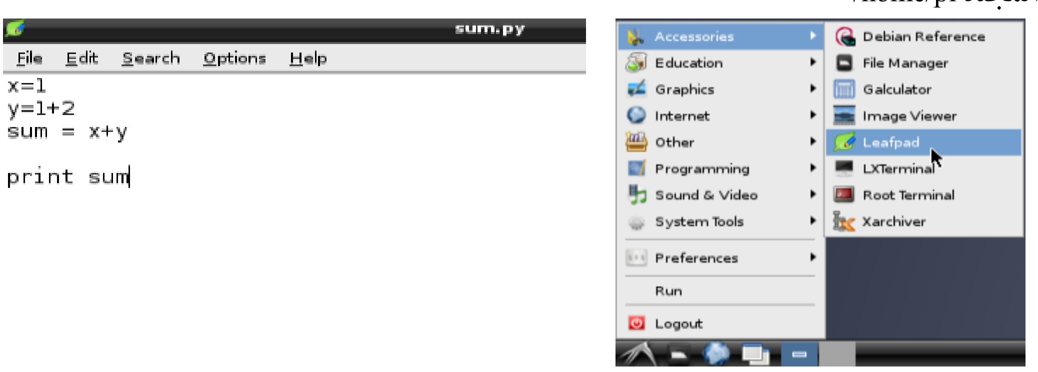
حفظ البرنامج في سكربت

في الأمثلة السابقة استخدمنا البايثون في تنفيذ الأوامر مباشرة عبر المفسر التفاعلي، لكن بالتأكيد عندما نبني مشاريع حقيقة فسنحتاج لكتابة برامج ثابتة لا تضيع منا بمجرد غلق المفسر و لعمل هذا يمكننا استخدام أي محرر نصوص وكتابة نفس الأوامر السابقة و حفظها على صورة سكربت (ملف نصي) بامتداد py وهو امتداد جميع برامج البايثون.

برنامج لجمع رقمين

```
x=3
y=1+2
sum=x+y
print sum
```

افتح برنامج LeafPad من قائمة Accssories ، ثم اكتب النص و احفظ الملف باسم sum.py داخل المجلد /home/pi



لتشغيل البرنامج افتح سطر الأوامر واكتب

```
python sum.py
```

```
pi@raspberrypi ~ $ python sum.py
4
pi@raspberrypi ~ $
```

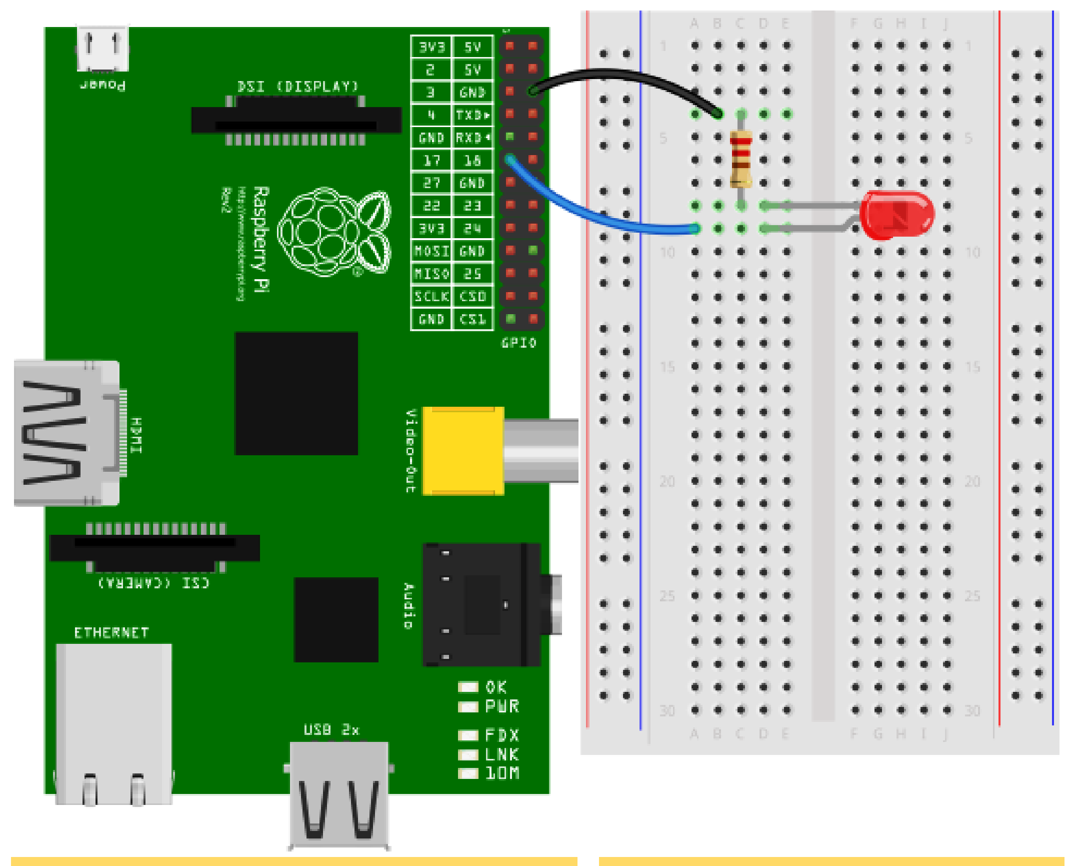
تنصيب مكتبة التحكم

قبل الشروع في استخدام بايثون للتحكم بالGPIO سنقوم بتنصيب مكتبة التحكم الإلكتروني rpi.gpio والتي يمكننا الحصول عليها مباشرة من سطر الأوامر عن طريق:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install –y python-dev python-rpi.gpio
```



المثال الأول: تشغيل و إطفاء ليد Blinking Led



الهدف من المثال

تشغيل الدايود الضوئي و اطفاءة (عمل فلاش Flash) إلى ما لا نهاية

المكونات المطلوبة:

- ✔ لوحة التجارب Bread Board
- ✔ لوحة راسبيري باي
- ✔ دايود ضوئي Led
- ✔ مقاومة ٣٠٠ أوم
- ✔ أسلاك توصيل

تجهيز أجزاء المشروع:

قم بوضع الدايود الضوئي على لوحة التجارب ووصل الطرف السالب مع المقاومة الـ ٣٠٠ أوم و الطرف الموجب مع المنفذ رقم ١١ على لوحة الراسبيري، ثم وصل طرف المقاومة الآخر بالطرف على السالب على لوحة الراسبيري، المرحلة التالية ستكون كتابة الكود البرمجي الذي سيتحكم في تشغيل و اغلاق الدايود الضوئي.

الكود البرمجي

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)
while True:
        GPIO.output(11,0)
        time.sleep(1)
        GPIO.output(11,1)
        time.sleep(1)
```

يمكنك كتابة كود البرنامج اما عن طريق محرر النصوص على الواجهه الرسومية Leafpad أو محرر النصوص الذي يعمل من سطر الأوامر nano،كلاهما يصلح لكتابة أي كود برمجي مع العلم ان محرر نانو يحتوي بعض المميزات الخاصة لكتابة الأكواد البرمجية مثل تلوين الكود (هذه الخاصية تسهل قراءة الكود).

استخدام محرر النصوص LeafPad

افتح برنامج LeafPad من قائمة Accssories ، ثم اكتب النص و احفظ الملف باسم blinkpin11.py داخل المجلد /home/pi

```
blinkpin11.py
File  Edit  Search  Options  Help
import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)

while True:
        GPIO.output(11,0)
        time.sleep(1)
        GPIO.output(11,1)
        time.sleep(1)
```

لا تنسى ترك المسافة بعد while True عن طريق الضغط على زر Tab في الجانب الأيسر من لوحة المفاتيح

استخدام محرر النصوص Nano

يعتبر محرر النصوص نانو من أقوى محررات النصوص في بيئة سطر الأوامر داخل أنظمة لينكس لما له من قدرة على التعرف على العديد من لغات البرمجة و القدرة على البحث و التنسيق داخل الملفات لذلك سأستخدم هذا البرنامج دائما في كتابة النصوص البرمجية.



تشغيل نانو بسيط جدا فكل ما عليك فعلة هو فتح برنامج سطر الأوامر و كتابة nano Your-File حيث تستبدل Your-File باسم الملف الذي تريد تحريرة و اذا لم يكن هذا الملف موجود فسيقوم برنامج نانو بعمل ملف جديد وتسمية على هذا الأسم، في هذا المثال سأستخدم الأمر

```
nano blinkpin11.py
```

```
pi@raspberrypi ~ $ nano blinkpin11.py
```

سيقوم برنامج نانو بعمل ملف جاهز لاستقبال أوامر بلغة البايثون، والآن كل ما عليك فعلة هو كتابة الأكواد البرمجية السابقة وسيظهر الكود المكتوب في محرر النصوص كالتالي:

```
  GNU nano 2.2.6                    File: blink11.py

import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)

while True:
        GPIO.output(11, 0)
        time.sleep(1)
        GPIO.output(11, 1)
        time.sleep(1)

                                      [ Read 12 lines ]
^G Get Help   ^O WriteOut   ^R Read File ^Y Prev Page ^K Cut Text   ^C Cur Pos
^X Exit       ^J Justify    ^W Where Is  ^V Next Page ^U UnCut Text^T To Spell
```

لحفظ الملف أضغط Ctrl+x ثم ستظهر رسالة في الأسفل تسألك اذا ما كنت تريد حفظ البرنامج عندها اضغط زر y ثم اضغط Enter ليتم حفظ الملف.

```
Save modified buffer (ANSWERING "No" WILL DESTROY CHANGES) ?
 Y Yes
 N No              ^C Cancel
```

تشغيل البرنامج

قم بتنفيذ الأمر التالي في سطر الأوامر:

```
sudo python blinkpin11.py
```

ولاحظ ما يحدث للدايود الضوئي (يضيئ لمدة ثانية و يطنفئ لمدة ثانية).

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo python blinkpin11.py
```

لاغلاق البرنامج أضغط على زر Ctrl + C (أغلب برامج لينكس التي تعمل من سطر الأوامر يمكن اغلاقها

بهذه الطريقة)، ثم قم بتشغيل البرنامج مرة ثانية ولاحظ الرسالة الجديدة التي ستظهر على الشاشة، في المرة الأولى التي شغلنا بها البرنامج سيعمل دون أن يظهر شيء على الشاشة و سيبدأ الدايود الضوئي Led بالانارة و الانطفاء كل ثانية لكن عند تشغيل البرنامج للمرة الثانية ستظهر رسالة تخبرك بأن "المخرج الذي تريد استخدام الآن قد يكون مُستخدماً بالفعل"

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano blink11.py
pi@raspberrypi ~ $ sudo python blink11.py
blink11.py:10: RuntimeWarning: This channel is already in use, continuing anyway
. Use GPIO.setwarnings(False) to disable warnings.
```

هذه الرسالة تظهر عند تشغيل برنامج تلو الآخر على نفس المنفذ (نفس الـPin)، يمكنك تجاهل هذه الرسالة واذا أحببت اخفائها اكتب GPIO.setwarnings(False) في ملف برنامج التحكم كالتالي:

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)


while True:
        GPIO.output(11, 0)
```

شرح الكود

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
```

أمر اســتدعاء المكتبات: يمثل هذا الجزء بداية أي برنامج في معظم لغات البرمجة وهو إضافة المكتبة البرمجية time المسؤلة عن قياس الزمن و أو تنفيذ أمر معين لفترة محددة من الزمن، المكتبة الثانية هي RPi.GPIO و هي مكتبة التحكم في الـGPIO الخاصة بالراسبيري باي.

```
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
```

أمر التفعيل: هذا الأمر يستخدم في تفعيل جميع منافذ الـGPIO و يجعلها جاهزة لاستقبال أوامر التحكم، كما يرتب المنافذ بناء على مكانها على لوحة الراسبيري باي.

```
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)
```

اعداد وظيفة الـ**Pin**: هذا الأمر يحدد وظيفة أي Pin على الـGPIO و يحدد هل ستعمل كمخرج OUT أم كمدخل IN ويمثل رقم ١١ رقم الـPin التي نريد التحكم بها، مع ملاحظة انه في حالة استخدام اكثر من Pin يجب كتابة كيفية تشغيلها IN أو OUT في بداية البرنامج، على سبيل المثال نريد تشغيل الـpinرقم ١١ كمخرج و الـPinرقم ٢٣ كمدخل اذا سنكتب:

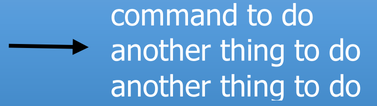
```
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
```



while True:

تكرار الأوامر إلى مالا نهاية: تستخدم دوال التكرار loops في تنفيذ مجموعة من الأوامر لعدد معين من المرات أو إلا ما لا نهاية و عند كتابة الأمر :while True فهذا يعني أن جميع الأوامر التي تكتب بعدها ستنفذ إلا ما لا نهاية أو حتى يتم اغلاق البرنامج أو اغلاق الراسبيري باي نفسها.

```
while True:
        command to do
  →     another thing to do
        another thing to do
```



لاحظ انه يجب ترك مسافة قبل كل سطر نريد إدخاله داخل عملية التكرار و ذلك عن طريق الضغط على زر Tab في الجانب الأيسر من لوحة المفاتيح

GPIO.output(11,0)

تشغيل و اغلاق المخارج: يستخدم الأمر GPIO.output(pin, status) في تشغيل او اغلاق أي منفذ GPIO حيث نستبدل pin برقم المخرج المراد تشغيلة أو اطفائة و نستبدل status بحالة الشغيل و هي اما = ١ و تعني تشغيل المنفذ (فرق الجهد = ٣,٣ فولت) و اما = صفر و تعني اغلاق المنفذ(فرق الجهد = صفر).

Time.sleep(1)

التحكم في زمن التشغيل و الإغلاق: يستخدم الأمر time.sleep(time) في تحديد زمن تنفيذ الأمر الذي يسبقة، فمثلا اذا كان الأمر الذي يسبقة يشغل المنفذ رقم ١١ و كتبنا time.sleep(5) فهذا يعني أن المنفذ رقم ١١ سيظل يعمل لمدة ٥ ثواني.

GPIO.output(11,0)	أغلق المخرج رقم ١١ (فرق الجهد = صفر)
time.sleep(1)	انتظر لمدة ثانية
GPIO.output(11,1)	شغل المخرج رقم ١١ (فرق الجهد = ٣,٣ فولت)
time.sleep(1)	انتظر لمدة ثانية

يمكن كتابة الأمر GPIO.output(pin,status) على صورة True أو False بحيث تمثل كلمة True تشغيل المخرج (بدلاً من 1) و تمثل كلمة False اغلاق المخرج(بدلاً من0)، على سبيل المثال يمكننا تعديل البرنامج ليصبح كالتالي:

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)
while True:
        GPIO.output(11, False)     ⇦
        time.sleep(1)
        GPIO.output(11, True)      ⇦
        time.sleep(1)
```

تطوير المثال الأول

سنقوم بتطوير المثال الأول لكي يعرض رسالة على الشاشة تخبرنا بأن الليد يعمل الآن أو الليد مغلق،

لعمل هذا التعديل سنضيف الأمر print مع الرسالة التي نريد عرضها ليصبح الكود كالتالي:

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)
while True:
        GPIO.output(11,False)
        print "Led on Pin 11 is now OFF (output = zero volt)"
        time.sleep(1)

        GPIO.output(11,True)
        print "Led on Pin 11 is now ON (output = 3.3 volt)"
        time.sleep(1)
```

صورة الكود بعد التعديل على برنامج نانو

```
  GNU nano 2.2.6              File: blink11.py                  Modified

import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)


while True:
        GPIO.output(11, False)
        print "Led on Pin 11 is now OFF (output = zero volt)"
        time.sleep(1)

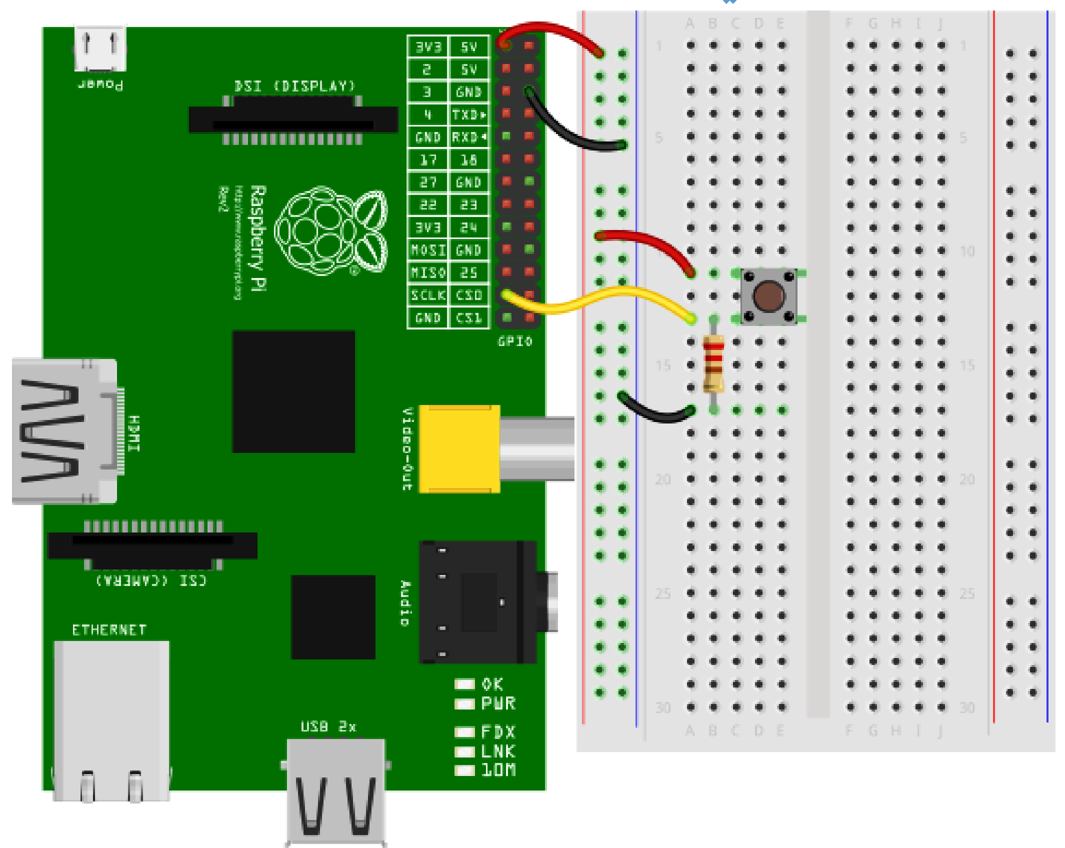
        print "Led on Pin 11 is now ON (output = 3.3 volt)"
        GPIO.output(11, True)
        time.sleep(1)
```

و الآن أعد تشغيل البرنامج ولاحظ ما سيظهر على الشاشة بالتزامن مع تشغيل و اغلاق الدايود الضوئي.

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo python blink11.py
Led on Pin 11 is now OFF (output = zero volt)
Led on Pin 11 is now ON (output = 3.3 volt)
Led on Pin 11 is now OFF (output = zero volt)
Led on Pin 11 is now ON (output = 3.3 volt)
```



المثال الثاني: قراءة دخل من مفتاح(سويتش)



الهدف من المثال:

قراءة دخل رقمي Digital Input باستخدام سويتش و عرض النتيجة على الشاشة

المكونات المطلوبة:

- ✔ لوحة التجارب Bread Board
- ✔ لوحة راسبيري باي
- ✔ مقاومة ١٠ كيلوم أوم
- ✔ مفتاح ضغط push button (سويتش)
- ✔ أسلاك توصيل

تجهيز أجزاء المشروع:

قم بتوصيل طرف السويتش الأول بمخرج الجهد الموجب ٣,٣ فولت الموجود على الراسبيري ثم وصل الطرف الأخر بالمقاومة الـ١٠ كيلو أوم، بعد ذلك وصل طرف المقاومة المتقاطع مع السويتش بالمنفذ رقم ٢٣ على لوحة الراسبيري، في النهاية وصل طرف المقاومة الأخر بالطرف الأرضي GND، وفي النهاية قم بعمل ملف جديد باستخدام محرر النصوص "نانو" عن طرق الأمر

```
nano inputRead.py
```

الكود البرمجي

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
while True:
	if (GPIO.input(23)==True):
		print "'Input is True (3.3 volt)"
	else:
		print "'Input is False (zero volt)"
	time.sleep(1)
```

شكل الكود بعد الأنتهاء من كتابته على محرر النصوص

```
  GNU nano 2.2.6              File: inputRead.py                        Modified

import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)

while True:
        if (GPIO.input(23)== True):
                print "Input is True (3.3volt)"
        else:
                print "Input is True (zero volt)"
        time.sleep(1)
```

بعد الأنتهاء من كتابة الكود احفظ الملف وقم بتشغيل البرنامج ثم لاحظ ما سيظهر على الشاشة وقم بالضغط على المفتاح ولاحظ ما سيظهر على الشاشة.

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo python  inputRead.py
Input is True (zero volt)
Input is True (zero volt)
Input is True (zero volt)
Input is True (3.3volt)
```

شرح الكود

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
```

تم استخدام أول سطرين في البرنامج لاستدعاء مكتبة التحكم في الزمن ومكتبة التحكم في الـ GPIO.

```
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
```

الأمر (GPIO.setmode(GPIO.BOARD فيستخدم لتفعيل مخارج الراسبيري باي GPIO وجعلها مستعدة للعمل و الأمر (GPIO.setup(23,GPIO.IN يجعل الراسبيري باي تشغل المنفذ رقم ٢٣ في وضع الإدخال input حتى يتم قراءة أي إشارة كهربية تدخل عليه.



في هذا الجزء استخدمنا واحد من أشهر الأوامر في لغات البرمجة وهو الامر) if-else = إذا حدث –وما دون ذلك) ، يستخدم ذلك الامر لعمل مقارنات وجعل الراسبيري باي تفعل (شيء ما) إذا حدث (شيء آخر) محدد وفي هذا المثال استخدمنا الامر if كالتالي:

```
if (GPIO.input(23)==True):
        print "'Input is True (3.3 volt)"
else:
        print "'Input is False (zero volt)"
time.sleep(1)
```

- ستقيس الراسبيري قيمه الجهد على المدخل الثالث والعشرين عن طريق الأمر GPIO.input(23)
- إذا كانت قيمة الجهد تساوى Trueوالتي تعنى 3.3 فولت ستقوم الراسبيري بطباعة جملة Input is True (3.3 volt)
- وفي أي حالة أخرى (قيمة الجهد تساوىFalse) ستقوم الراسبيري بطباعة جملة Input is False (zero volt).

يكتب الأمر if في لغة البايثون على الصورة التالية

```
if (اذا حدث شرط ما):
        نفذ الأمر ١
else:
        نفذ الأمر ٢
```

الأوامر التي يمكن استخدامها في الشروط

(something1 == something2): علامة مقارنة التساوي وتعني اذا ساوى الشيء١ الأول الشيء٢

(something1 != something2): لا يساوي وتعني اذا كان الشيء١ (لا يساوي) الشيء٢

(something1 > something2): وتعني اذا كان شيء١ أكبر من الشيء ٢

(something1 < something2): وتعني اذا كان شيء١ أقل من الشيء ٢

(something1 >= something2): وتعني اذا كان شيء١ أكبر من الشيء ٢ أو يساويه في القيمة

(something1 <= something2): وتعني اذا كان شيء١ أقل من الشيء ٢ أو يساويه في القيمة

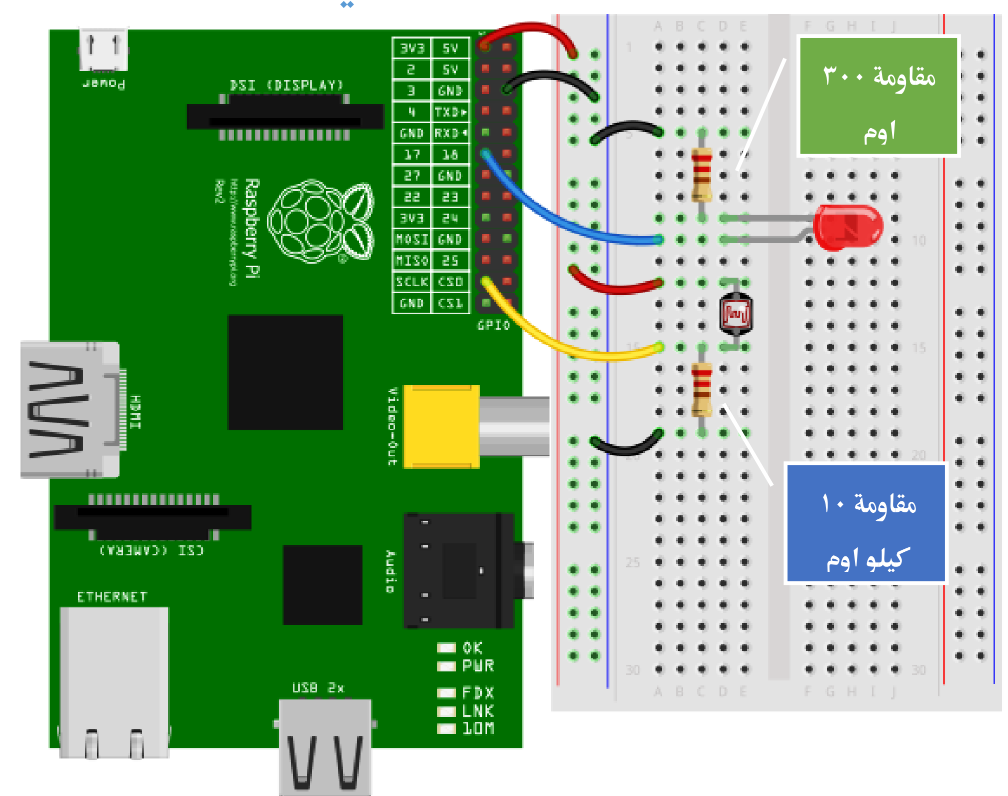
تطوير المثال الثاني

قم بتعديل كلمة True الموجودة في الجملة الشرطية if و حولها إلي False ثم أحفظ البرنامج وقم بتشغيله ولاحظ ما سيحدث عندما تضغط على الزر

(ستجد ان العبارات التي يتم كتابتها على الشاشة قد عُكست).



المثال الثالث: تشغيل الدايود الضوئي مع حساس الضوء



الهدف من المثال:

تشغيل الدايود الضوئي على حسب وجود ضوء في الغرفة وذلك باستخدام حساس الضوء(المقاومة الضوئية).

ملحوظة:Light Detremnid Resistor (LDR) هي مقاومة تتغير قيمتها على حسب الضوء الساقط عليها.

المكونات المطلوبة:

- ✔ لوحة التجارب Bread Board
- ✔ لوحة راسبيري باي
- ✔ مقاومة ١٠ كيلوم أوم
- ✔ مفتاح ضغط (سويتش)
- ✔ أسلاك توصيل
- ✔ دايود ضوئي
- ✔ مقاومة ٣٠٠ اوم (على الأقل)

تجهيز أجزاء المشروع:

قم بتوصيل المقاومة الـ١٠ كيلو اوم مع احد اطراف المقاومة الضوئية ثم وصل الطرف الأخر بالأرضي GND و الطرف الحر للمقاومة الضوئية بمصدر الجهد ٣,٣ فولت، ومن نقطة التقاطع بين المقاومتين وصل سلك بالمدخل رقم ٢٣ على لوحة الراسبيري، بعد الأنتهاء من التوصيلات قم بعمل ملف جديد

```
nano lightSensor.py
```



الكود البرمجي:

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)

while True:
	if (GPIO.input(23) == True):
		GPIO.output(11,0)
	else:
		GPIO.output(11,1)
```

شكل البرنامج بعد الانتهاء من كتابته داخل محرر النصوص

```
  GNU nano 2.2.6            File: lightSensor.py                    Modified

import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)

while True:
        if (GPIO.input(23) == True):
                GPIO.output(11,0)
        else:
                GPIO.output(11,1)
```

أحفظ الملف وقم بتشغيلة عن طريق الأمر:

```
sudo python lightSensor.py
```

والآن أغلق نور الغرفة (أو ضع يدك على المقاومة الضوئية) وشاهد ماذا سيحدث للدايود الضوئي، ستجد ان الدايود يضيئ و ينطفئ بناء على الضوء الذي تتعرض له المقاومة الضوئية.

شرح الكود

```
if (GPIO.input(23)==True):
        print "'Input is True (3.3 volt)"
else:
        print "'Input is False (zero volt)"
time.sleep(1)
```

يعتمد هذا المثال على نفس فكرة المثال السابق حيث تم استخدام الأمر if لتشغيل و اغلاق الدايود الضوئي المتصل بالنفذ رقم ١١، بحيث يكون فرق الجهد على المنفذ ١١ = صفر اذا كان هناك دخل على المنفذ رقم ٢٣ و يكون الجهد على المنفذ ١١ = ٣,٣ فولت اذا لم يكن هناك دخل على المنفذ ٢٣ (فرق الجهد = صفر).

تطوير ١ للمثال الثالث

قم بتعديل كلمة True الموجودة في الجملة الشرطية if و حولها إلى False ثم أحفظ البرنامج وقم بتشغيل ولاحظ ما سيحدث (ستجد أن الدايود الضوئي أصبح يعمل عكس المثال الثالث).

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)

while True:
	if (GPIO.input(23) == False):
		GPIO.output(11,0)
	else:
		GPIO.output(11,1)
```

تطوير ٢ المثال الثالث

أضف الأمر print عند تنفيذ كلا الأمرين GPIO.output بحيث تعرض الراسبيري باي حالة الدايود الضوئي على الشاشة سواء كان يعمل او منطفئ.

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)

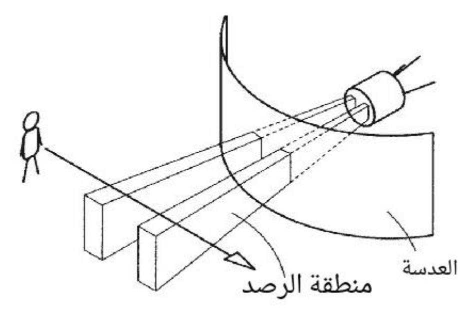
while True:
	if (GPIO.input(23) == False):
		GPIO.output(11,0)
		print " Led on pin 11 is now OFF "
	else:
		GPIO.output(11,1)
		print " Led on pin 11 is now ON "

time.sleep(1)
```

المثال الرابع: راصد الحركة PIR Motion Detector

مقدمة عن راصد الحركة PIR Motion Detector

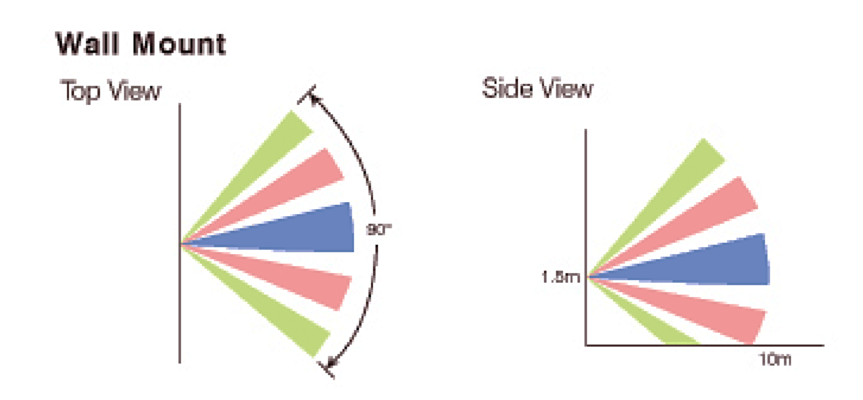
تعتبر راصدات الحركة من أهم الحساسات المستخدمة في الحياة العملية لعدة أغراض أشهرها الحماية والأبواب الذكية، ستراها دائماً في المحلات التجارية والمولات الكبيرة وتستخدم أيضاً على أبواب الشركات، هل تساءلت يوماً كيف تفتح الأبواب الزجاجية للمحلات التجارية بمجرد أن تقترب منها؟؟



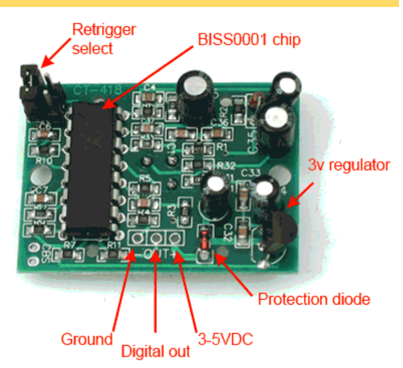
السر يكمن في استخدام راصدات الحركة والتي تستطيع أن تستشعر بقدوم شخص ما ورصد تحركاته في نطاق محدد يصل إلى عدة مترات وفي بعض الراصدات المتطورة يمكن استشعار الحركة من على بعد مئات المترات.



تعمل حساسات الحركة بعدة تقنيات مختلفة فمنها ما يستخدم الموجات فوق الصوتية Ultrasonic و منها ما يستخدم الموجات الكهرومغناطيسية (مثل الرادارRadar)، و منها ما يستخدم الأشعة تحت الحمراء IR: Infra-redفي هذا الدرس سنتعلم كيفية استخدام حساس الحركة PIR motion detector المعتمد على الرصد بالأشعة تحت الحمراء والذي يتميز بالسعر الرخيص (حوالي ٧ دولار أمريكي) ويستطيع استشعار الحركة من على بعد يتراوح بين ٧ إلى ١٠ متر وبزاوية مقدارها يتراوح بين ٩٠ إلى ١١٠ درجة، هذه المساحة تكفي تقريبا لتغطية غرفة صغيرة أو متوسطة والصورة التالية توضح زوايا وأبعاد المنطقة (الأفقية والرأسية) التي يستطيع هذا الحساس أن يرصد بها أي تحركات.



تجهيز أجزاء المشروع:



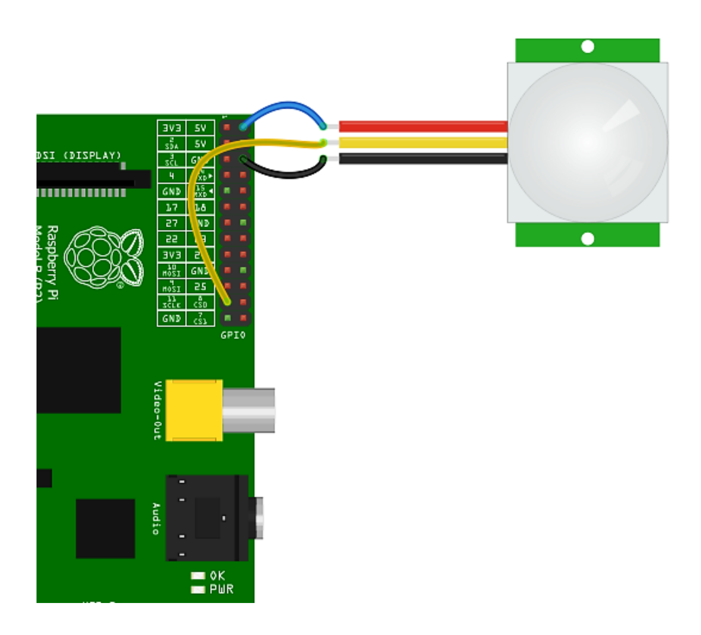
يمتلك حساس الحركة ٣ نقاط توصيل وهي دخل الجهد من ٣ الى ٥ فولت (السلك الأحمر) والخرج Digital Out(السلك الأصفر) والأرضي Ground(السلك الأسود) كما هو موضح بالصور التالية:





سنقوم بتوصل السلك الأحمر بالمنفذ رقم ١ على الراسبيري (مخرج اله ٥ فولت)، بعد ذلك نوصل السلك الأصفر على المنفذ رقم ٢٣ ثم نوصل السلك الأسود على المنفذ رقم ٦ على لوحة الراسبيري (الأرضي)، ثم قم بعمل ملف جديد عن طريق الأمر:

```
nano motion.py
```





الكود البرمجي:

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)


while True:
	if (GPIO.input(23) == True):
		pritn " Motion Detected "
	else:
		pritn " There is No Motion "
	time.sleep(1)
```

شكل الكود بعد الانتهاء من كتابته في محرر النصوص سيكون كالتالي:

```
  GNU nano 2.2.6                File: motion.py

import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)


while True:
        if (GPIO.input(23) == True):
                print " Motion Detected "
        else:
                print " There is No Motion "
        time.sleep(1)
```

والآن شغل البرنامج وقم بتحريك يدك أمام الحساس ولاحظ ما سيظهر على الشاشة

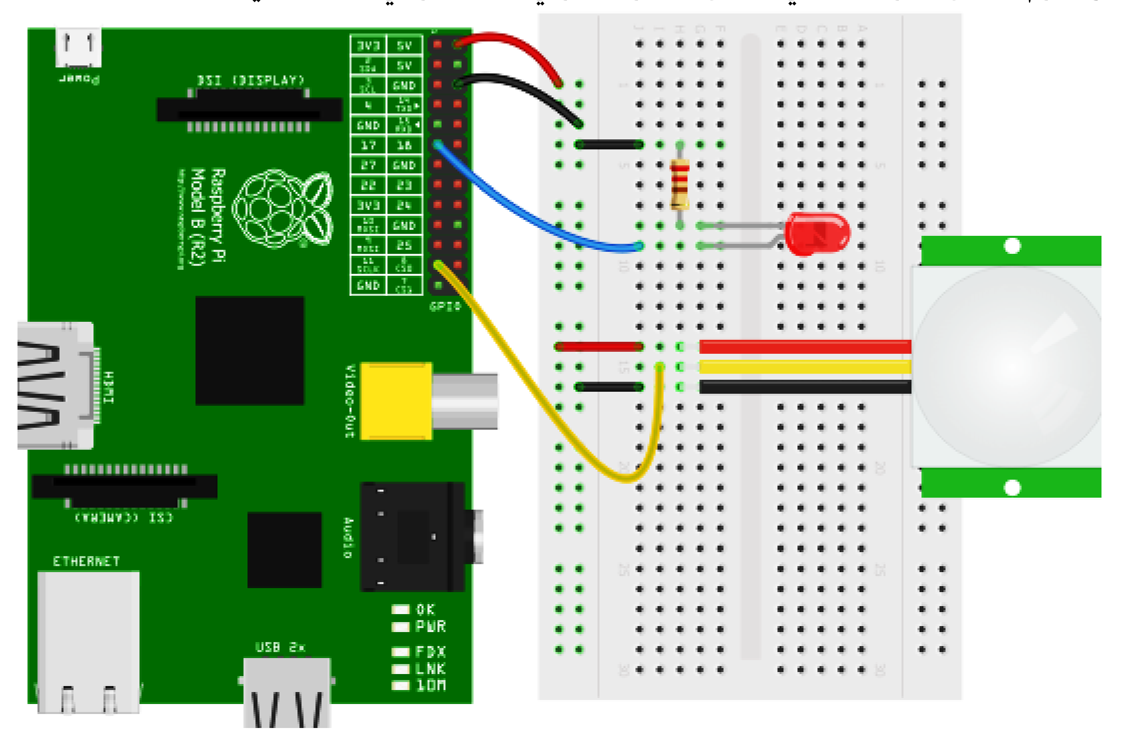
```
pi@raspberrypi ~ $ sudo python motion.py
 There is No Motion
 There is No Motion
 There is No Motion
 There is No Motion
 There is No Motion
 There is No Motion
 There is No Motion
 Motion Detected
```

شرح الكود

يولد راصد الحركة إشارة بقيمة ٣ فولت إذا ما استشعر أي حركة وهذا يعني أن المنفذ رقم ٢٣ على الراسبيري باي سيكون في وضع True عندما يلقط يرصد الحساس أي حركة في نطاق التغطية لذلك استخدما الأمر if لعرض جملة Motion Detected إذا تم استشعار أي حركة.

تطوير المثال الرابع

لتطوير المثال الرابع سنقوم بإضافة دايود ضوئي مع مقاومة ٣٠٠ اوم (مثل ما فعلنا في المثال الثالث) وسنقوم بتعديل الكود البرمجي لتشغيل الدايود الضوئي لمدة ٣ ثواني عند لقط أي حركة.



الكود بعد التطوير

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(23, GPIO.IN)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)

while True:
	if (GPIO.input(23) == True):
		GPIO.output(11,1)
		print " Motion Detected, Now Turning On Led "
		time.sleep(3)

	else:
		GPIO.output(11,0)
		print " There is No motion "

time.sleep(1)
```



ترقيم BCM بدلاً من ترقيم المنافذ بالترتيب

كما ذكرنا في بداية الفصل هناك نوعان من ترقيم المنافذ في لوحة راسبيري باي وهما ترقيم المنافذ تبعا لمكانها على اللوحة ويسمى (ترقيم BOARD) وترقيم اللوحات تبعا لشريحة BCM (الشرحية الإلكتروني التي تصنعها Broadcom وتحتوي على أغلب مكونات الراسبيري)، قد يفضل البعض استخدام ترقيم BCM عن ترقيم BOARD وذلك لان الكابلات مثل Adafruit Breakout cable تستخدم هذا الترقيم مثل الصورة التالية (لاحظ ان ترقيم BCM هو المكتوب داخل المربعات الجانبية بينما يكتب ترقيم BOARD داخل الدوائر الملونة المرتبة حسب موضعها).

5V		Ground	GPIO14	GPIO15	GPIO18		GPIO23	GPIO24		GPIO25	GPIO8	GPIO7
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25
3V3	GPIO0	GPIO1	GPIO4		GPIO17	GPIO21	GPIO22		GPIO10	GPIO9	GPIO11	

أين الاختلاف؟

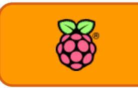
الاختلاف الوحيد بين الترقيمين سيكون في طريقة استدعاء مكتبة GPIO في لغة بايثون، فمثلا اذا اردنا تشغيل منافذ التحكم للراسبيري بترتيب GPIO نقوم باستيراد المكتبة على هيئة الأمر التالي:

```
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
```

وإذا أردنا تشغيل المنافذ بترقيم BCM نقوم باستيراد المكتبة على هيئة الأمر التالي:

```
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
```

وجب ذكر هذه الملاحظة لأنه هناك العديد من الأكواد البرمجية الخاصة بمشاريع التحكم للراسبيري والكثير منها يستخدم ترقيم BCM، لذلك عليك ان تحترس عن نقل أو استخدام الأكواد التي تجدها في المواقع ومراعاة توصيل المكونات الإلكترونية بالطريقة الصحيحة.



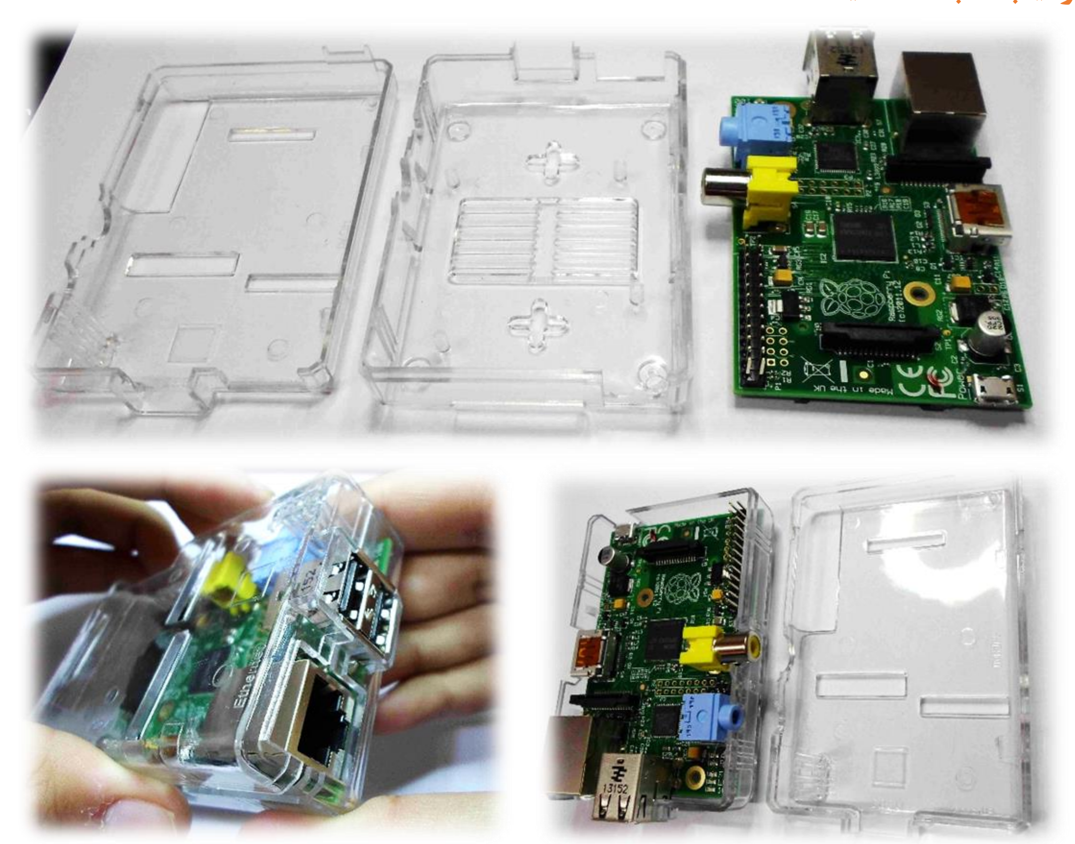
علبة الحماية وكابل التوصيل Adafruit

تعتبر شركة Adafruit من أكبر شركات الإلكترونيات مفتوحة المصدر Open Source Electronics ولها العديد من المنتجات المتعلقة بآردوينو ولوحة راسبيري باي وبيجال بون وباقي القطع الإلكترونية الأخرى المشهورة في مجتمعات الهواة والمحترفين.

عند اصدار لوحة الراسبيري باي بصورة تجارية للعالم قدمت هذه الشركة غطاء الحماية (علبة الحماية البلاستيكة وكابل التوصيل Adafruit Breakout Cable، من المفيد جداً استخدام كلا القطعتين مع الراسبيري باي حيث تقدم العلبة الحماية اللازمة للوحة الراسبيري ويقدم الكابل طريقة توصيل سهله ومرنة لجميع منافذ GPIO.

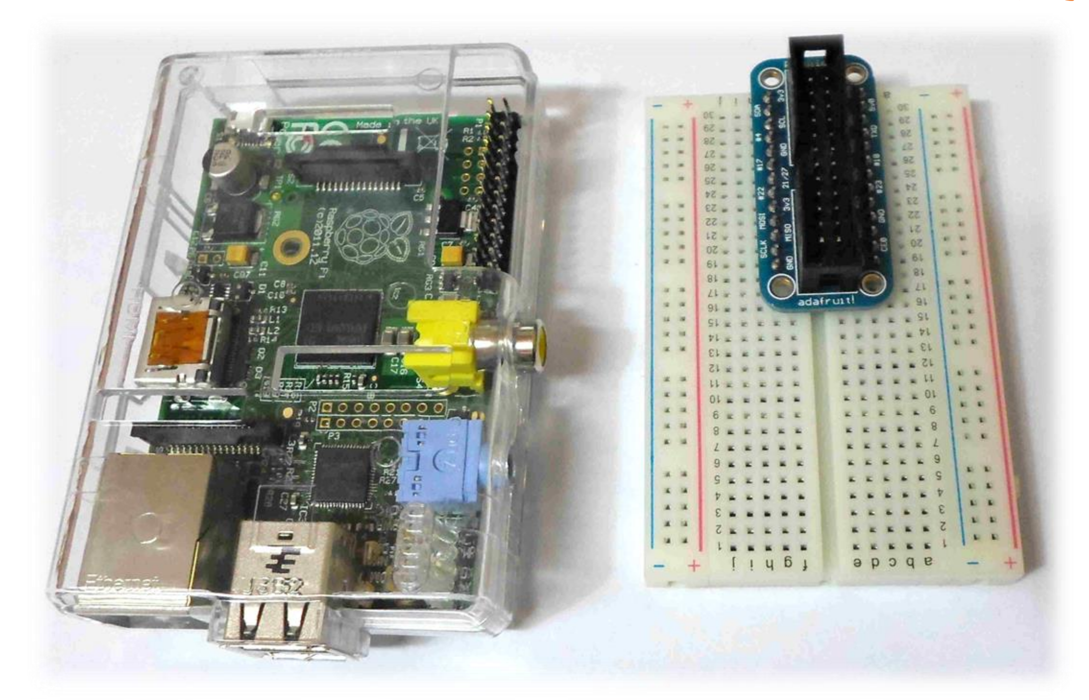
ملحوظة هامة: الترقيم المكتوب لمنافذ GPIO على Adafruit breakout cable هو ترقيم BCM لذلك يفضل أن تستورد مكتبة GPIO في لغة بايثون بترقيم BCM عند استخدام هذا الكابل

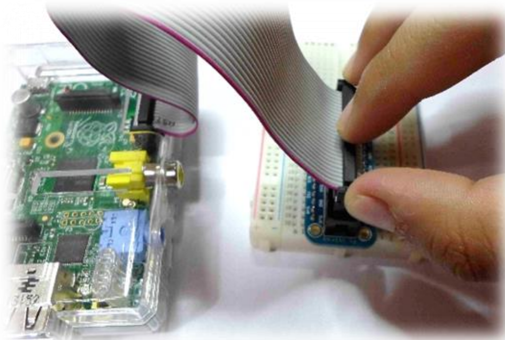
تركيب علبة الحماية



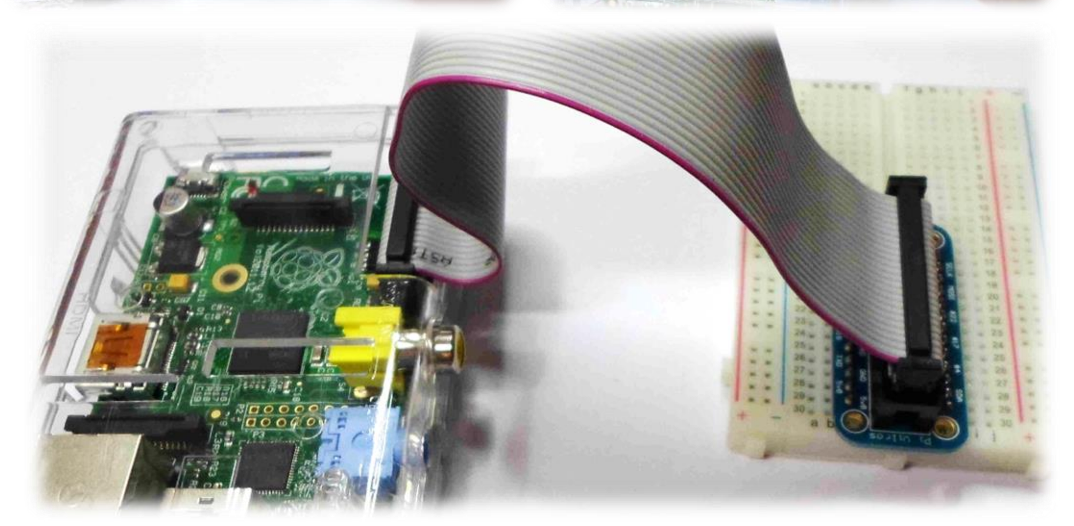


تركيب Adafruit GPIO breakout cable











الفصل السابع: التحكم على الطريقة المتقدمة



يستكمل هذا الفصل استخدام الراسبيري كأداة للتحكم في المكونات والأجهزة الإلكترونية لكن بمزيد من التعمق مع شرح بروتوكولات التحكم المتطورة

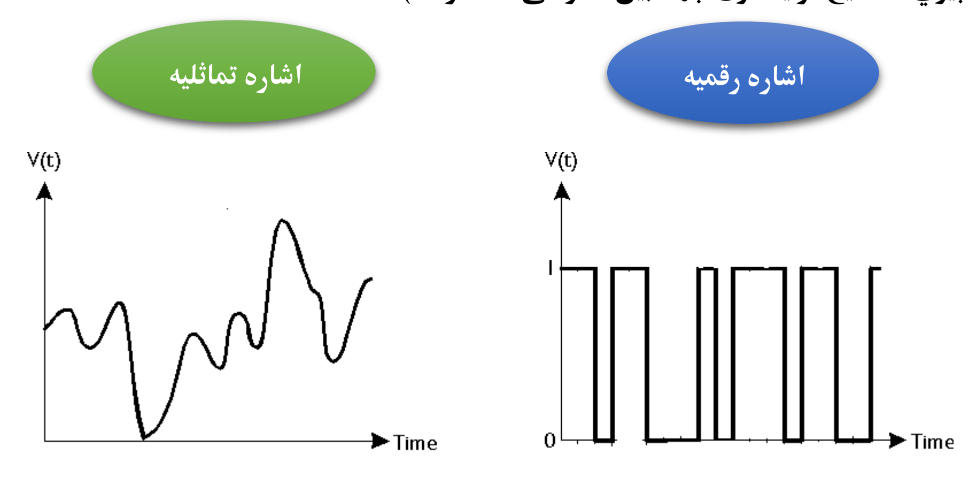
- ✔ بروتوكول i2C
- ✔ بروتوكول SPI
- ✔ تشغيل أكثر من برنامج تحكم بالتوازي
- ✔ تشغيل برامج التحكم تلقائياً عند بدأ نظام لينكس
- ✔ دمج آردوينو مع الراسبيري



التعديل الرقمي على عرض النبضة PWM

في جميع التجارب السابقة تم استخدام لوحة راسبيري باي للتحكم في المكونات الإلكترونية عبر ارسال نبضات رقمية Digital قيمتها اما HIGH (٣,٣ فولت) أو LOW (صفر فولت)، لكن بعض المكونات الإلكترونية تحتاج لنوع آخر من الكهرباء لكي يتم التحكم بها وهو الكهرباء التماثلية.

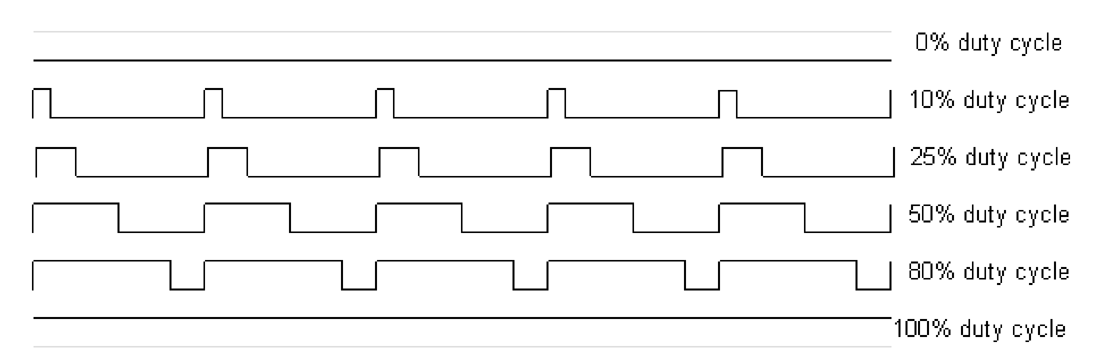
الإختلاف الأساسي بين الإشارات الرقمية والتماثلية هو قيمة فرق الجهد الناتج، الإشارات الرقمية اما تكون HIGH وإما LOW مثل ٣,٣ أو صفر لكن الإشارات التماثلية تحتوي على قيم وسطية فمثلاً قد يكون فرق الجهد نصف فولت أو ١ فولت أو ٢ فولت أو ٣ فولت أو أي أرقام في حدود الجهاز المستخدم (لاحظ أن الراسبيري تستطيع توليد فرق جهد بين صفر الى ٣,٣ فولت).



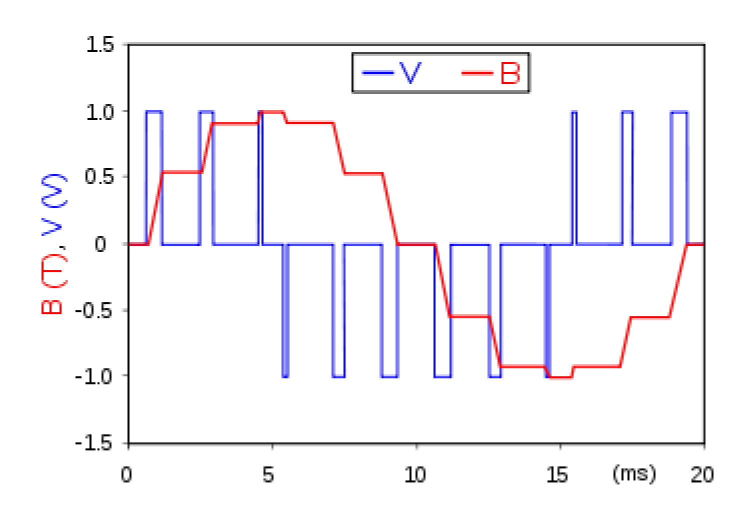
معظم أجهزة التحكم الإلكترونية مثل المتحكمات الصغرية أو المعالجات الرقمية لا تستطع توليد إشارة تماثلية فهي مصممة لتتعامل فقط مع الإشارات الرقمية، لذلك تم تطوير تقنية **Pulse Width Modulation** أو ما يعرف باسم التعديل الرقمي على عرض النبضة.

تعمل هذه التقنية بمبدأ بسيط وهو توليد إشارات رقمية HIGH و LOW بتردد معين وبتحديد خاص لزمن كل نبضة HIGH وكل نبضة LOW، عندها تحدث ظاهرة كهربية مميزة وهي أن العنصر الإلكتروني الذي يتعرض لهذه النبضات لا يتأثر بها وإنما بمتوسط قيمة التغير في هذه النبضات تبعاً للزمن فيصبح فرق الجهد الناتج هو تكامل تغير (زمن) هذه النبضات والذي يتغير قيمته وبالتالي يتغير فرق الجهد الناتج، الصورة التالية توضح شكل النبضات مع اختلاف زمن كل نبضة HIGH و LOW و الذي يعرف باسم Duty Cycle.





تطبيقات الـPWM متعددة وغالباً نجدها في التحكم بالأشياء المتغيرة مثل: التحكم في شدة إضاءة دايود ضوئي، التحكم في سرعة محرك كهربي، التحكم في شدة صوت خارج من سماعة، التحكم في قوة ليزر مثل المستخدم في قطع المعادن و الأخشاب .. الخ، الصورة التالية توضح كيف ان سرعة النبضات (اللون الأزرق) تجعل المكون الإلكتروني المتصل بالمنفذ يستشعر النبضات على أنها فرق جهد تماثلي (اللون الأسود).

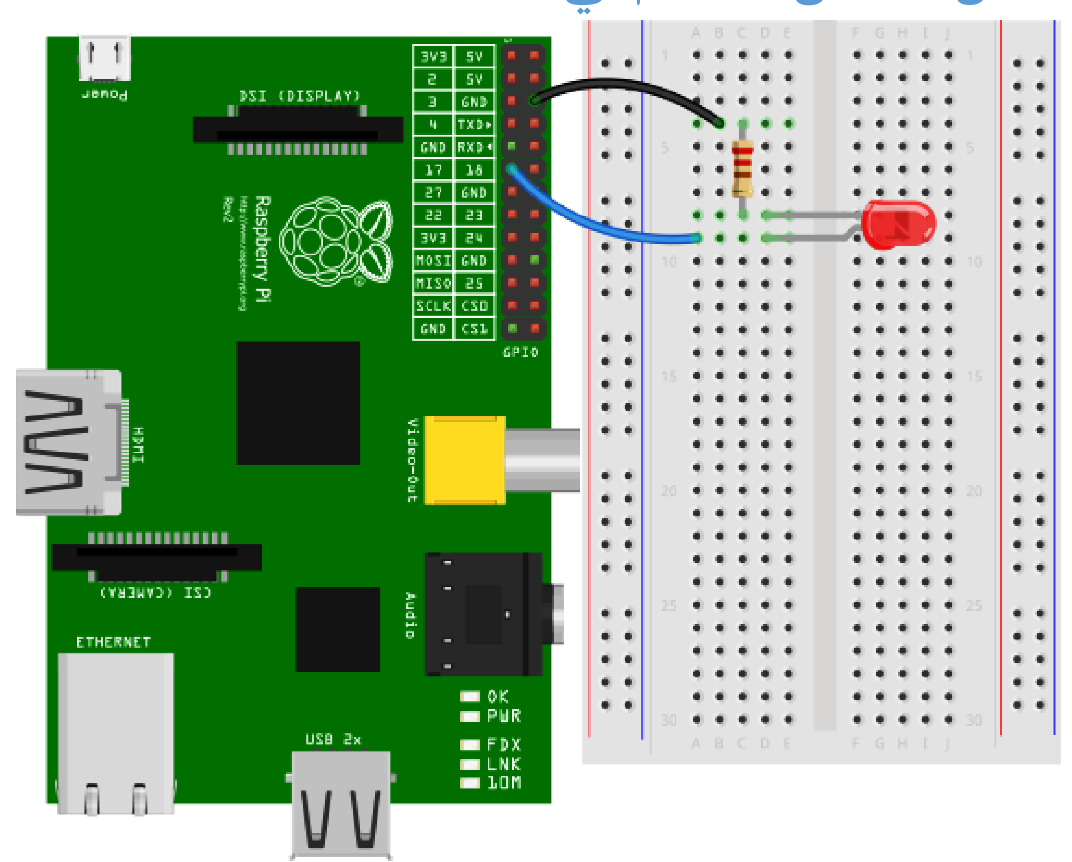


تدعم لوحة راسبيري باي نوعين من الـPWM وهما **Hardware PWM** و **Software PWM** النوع الأول هو استخدام المنفذ رقم ١٢ (pin12) والمعد خصيصاً لتوليد نبضات سريعة، و الطريقة الثانية هي عبر برمجة أي مخرج GPIO عن طريق لغة بايثون ومكتبة التحكم في المنافذ، حيث تستطيع أن تحول المنفذ من مخرج تقليدي الى مخرج PWM كما سنرى في الأمثلة القادمة.

سيرتكز الشرح على الـSoftware PWM باعتبارها الأسهل والمدمجة بالفعل في مكتبة GPIO للغة البايثون ومع ذلك إذا اردت تعلم باقي تقنيات الـPWM فعليك بالرجوع إلى المراجع الإضافية أخر الفصل



مثال الخامس: التحكم في اضاءة ليد Software PWM



الهدف من المثال

تشغيل الدايود الضوئي مع التحكم في مستوى الإضاءة عبر الـ Software PWM

المكونات المطلوبة:

- ✔ لوحة التجارب Bread Board
- ✔ لوحة راسبيري باي
- ✔ دايود ضوئي Led
- ✔ مقاومة ٣٠٠ أوم
- ✔ أسلاك توصيل

تجهيز أجزاء المشروع

قم بتوصيل المكونات كما هو موضح بالصورة الموجودة بالأعلى، ثم استخدام محرر النصوص nano لتكتب البرنامج في ملف باسم pwm.py وكذلك باستخدام الأمر التالي:

```
nano pwm.py
```



الكود البرمجي:

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)

p = GPIO.PWM(11, 50)
p.start(5)

p.ChangeDutyCycle(10)
time.sleep(3)
p.ChangeDutyCycle(40)
time.sleep(3)
p.ChangeDutyCycle(80)
time.sleep(3)
p.ChangeDutyCycle(100)
time.sleep(3)

p.stop()
GPIO.cleanup()
```

والآن قم بتشغيل البرنامج عبر الأمر sudo python pwm.py لتشاهد الدايود الضوئي يضئ وتزداد شدة الإضاءة كل ٣ ثواني ثم ينطفئ في النهاية.

شرح الكود

في الأسطر الأربعة الأولى استخدمنا نفس الأوامر كما في الأمثلة السابقة لاستدعاء مكتبة التحكم في الـGPIO ومكتبة قياس الزمنtime ، ثم استخدمنا مجموعة من الأوامر للتحكم في الـPWM كالتالي:

```
p = GPIO.PWM(11, 50)
```

في هذا الأمر نخبر لوحة الراسبيري بأن نقوم بتفعيل المنفذ رقم ١١ في وضع الـPWM وبتردد ٥٠ هرتز كما سنسمي هذا المنفذ بالاسم p في ذات الوقت، وهذا يعطينا القدرة على التحكم في هذا المخرج وخصائصه بكتابة p بدلا من رقم المخرج نفسة.

```
p.start(5)
```

هذا الأمر يعطي إشارة للراسبيري بأن تبدأ تشغيل المخرج وبقدرة Duty Cycle = ٥٪

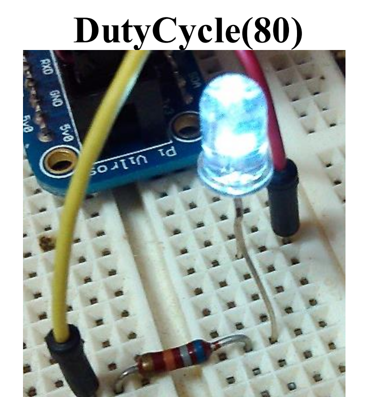
```
p.ChangeDutyCycle(10)
time.sleep(3)
```

يستخدم الأمر p.ChangeDutyCycle(10) في تغيير الـDuty Cycle لنبضات الـPWM و الذي يعني تحديد قيمة فرق الجهد الخارجة من المنفذ وفي حالتنا ١٠ تعني ١٠٪، ثم يأتي الأمر time.sleep(3) و الذي يعني أن الراسبيري ستظل تولد نبضات PWM ب Duty cycle 10% لمدة ٣ ثواني.

```
p.ChangeDutyCycle(40)
time.sleep(3)
p.ChangeDutyCycle(80)
time.sleep(3)
p.ChangeDutyCycle(100)
time.sleep(3)
```

هذه الأوامر مثل السابقة بالضبط والاختلاف هنا هو زيادة الـDuty Cycle بالتدريج من ١٠٪ الى ٤٠٪ إلى ٨٠٪ ثم إلى ١٠٠٪ والجدول التالي يوضح اختلاف إضاءة الدايو الضوئي في كل من هذه الحالات.

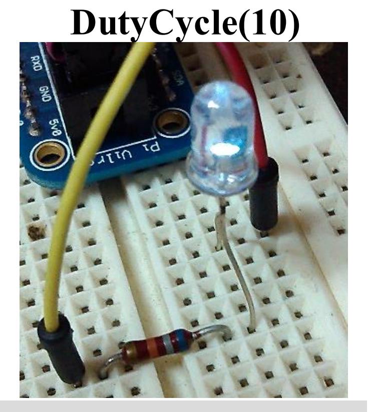
DutyCycle(80)



DutyCycle(40)



DutyCycle(10)



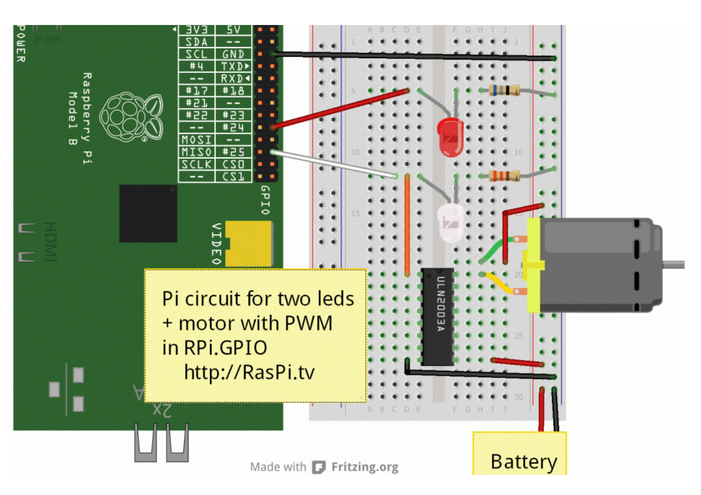
```
p.stop()
GPIO.cleanup()
```

يستخدم الأمر()p.stop في إيقاف تشغيل الـPWM و الأمر GPIO.cleanup() في اغلاق المنافذ كلها.

بالتأكيد يمكنك استخدام أكثر من مخرج (أو حتى كل المخارج) لتعمل بتقنية الـPWM بحيث تستطيع التحكم في أكثر من مكون أو جهاز الكتروني وكمثال على التحكم المتعدد بهذه التقنية راجع المقال التالي من مدونة Raspi.tv والذي سترى فيه تجرب التحكم في محرك كهربي و ٢ دايود ضوئي.

http://raspi.tv/2013/how-to-use-soft-pwm-in-rpi-gpio-pt-2-led-dimming-and-motor-speed-control

في هذا المثال سيتم التحكم في المحرك الكهربي عبر استخدام الشريحة الإلكترونية ULN2003 والتي تعمل كمكبر للطاقة، حيث لا تستطيع الراسبيري توفير كل الطاقة لتشغيل محرك كهربي ولاحظ أنه يجب توصيل بطارية لهذه الشريحة لتشغيل المحرك.





هل هناك طريقة لزيادة منافذPWM ودقتها؟

نعم، يمكنك الحصول على منافذPWM أكثر من الـGPIO الموجودة في الراسبيري عبر إضافات خاصة مثل استخدام لوحة اردوينو (أو شرائح ATmega نفسها دون اللوحة) أو عبر استخدام الـ PWM Expanders والتي ستجدها في المراجع التالية.

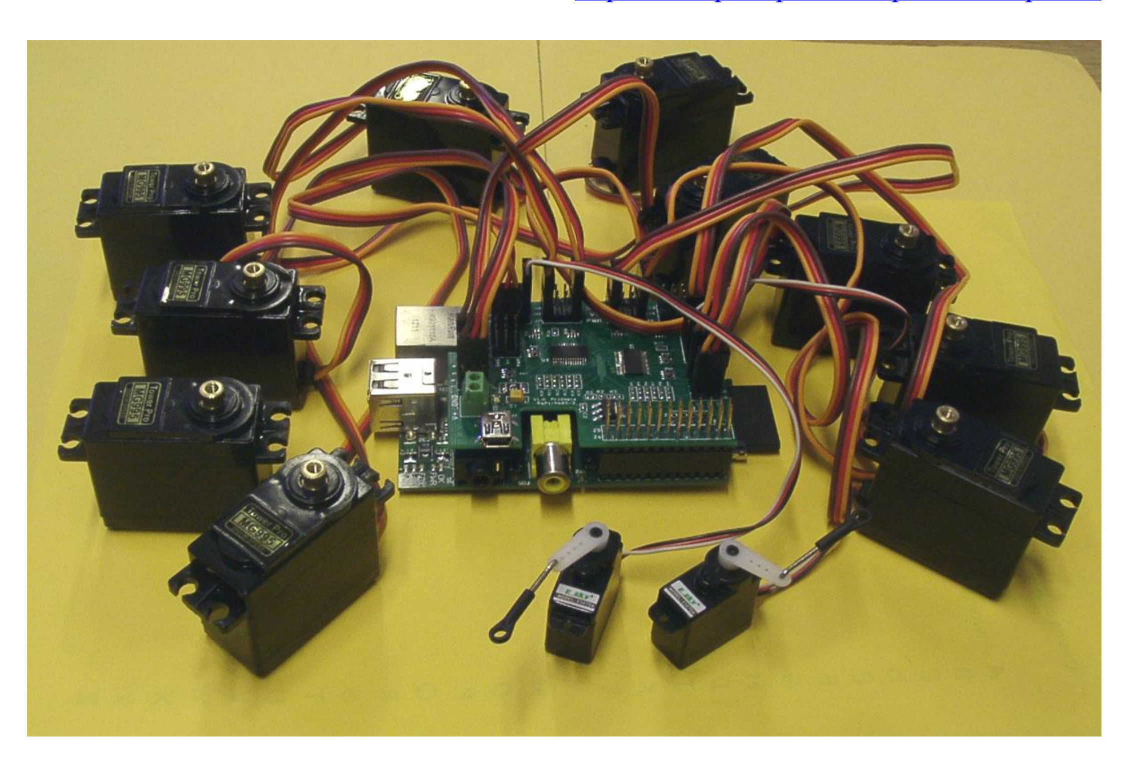
مراجع إضافية عن الـPWM

التحكم في PWM عالي الدقة المدمج في نظام Adafruit Occidentalis
http://learn.adafruit.com/adafruit-raspberry-pi-lesson-9-controlling-a-dc-motor?view=all

تشغيل PWM باستخدام لغة السي عبر مكتبة Wiring Pi
https://sites.google.com/site/semilleroadt/raspberry-pi-tutorials/gpio

كيف تتحكم في ١٦ محرك Servo عبر تقنية الـ i2Cو PWM و غطاء Adafruit الخاص لمنافذ PWM
http://learn.adafruit.com/adafruit-16-channel-servo-driver-with-raspberry-pi/overview

إضافة ٣٢ منفذ تحكم PWM للراسبيري عبر لوحة Pridopia
http://www.pridopia.co.uk/pi-9685-2-lp.html

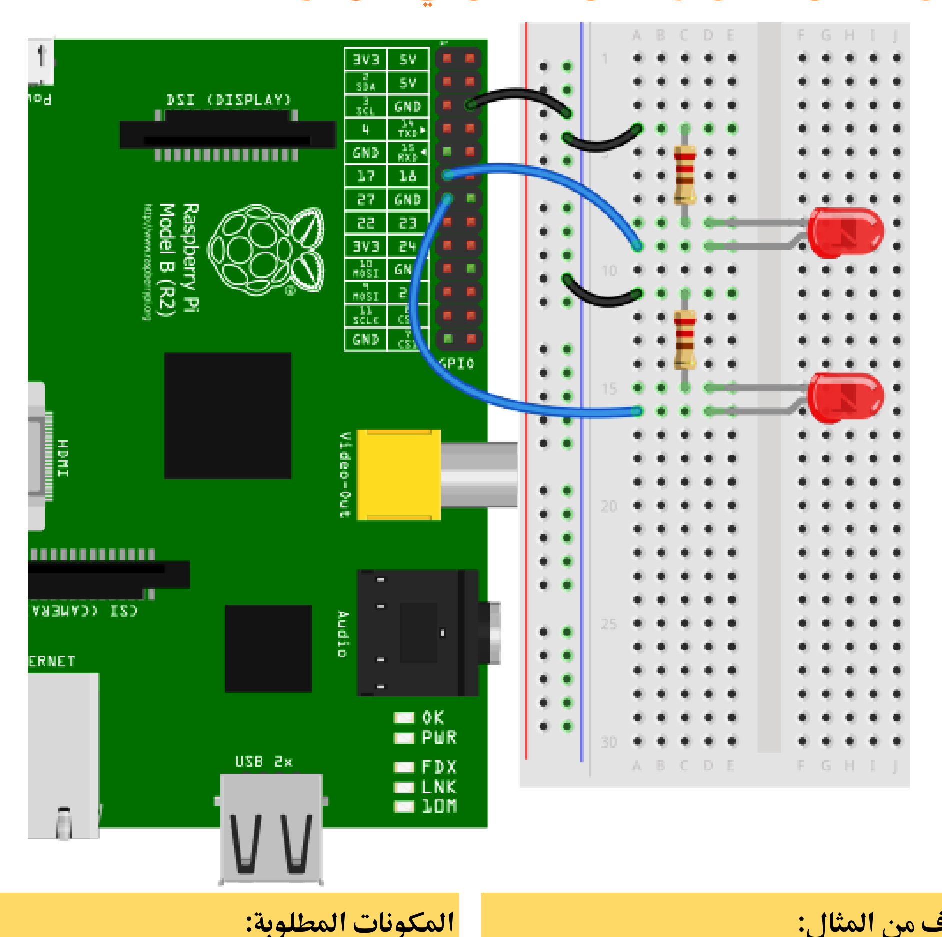




تشغيل أكثر من برنامج تحكم في نفس الوقت

بسبب السرعة التي يتيحها معالج الراسبيري فأنك تستطيع أن تشغل أكثر من برنامج تحكم في ذات الوقت شرط أن يستخدم كل برنامج منفذ تحكم مختلف عن الأخر، على سبيل المثال يمكنك تشغيل دايود ضوئي على المنفذ رقم ١١ بحيث يضيء وينطفئ كل ثانيتين ثم نقوم بعمل برنامج أخر يشغل دايود ضوئي مختلف على المنفذ رقم ١٣ بحيث يضيء و ينطفئ كل عُشر ثانية (جزء من عشرة أجزاء من الثانية).

المثال السادس: تشغيل برنامجين مختلفين في نفس الوقت



الهدف من المثال:

تشغيل أكثر من برنامج تحكم في نفس الوقت على منافذ مختلفة.

المكونات المطلوبة:

- ✔ لوحة التجارب Bread Board
- ✔ لوحة راسبيري باي
- ✔ عدد ٢ مقاومة ٣٠٠ أوم
- ✔ عدد ٢ دايود ضوئي

سنكتب كود البرنامج الأول في ملف باسم blink11.py كالتالي:

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(11, GPIO.OUT)
while True:
	GPIO.output(11,True)
	time.sleep(2)
	GPIO.output(11,Flase)
	time.sleep(2)
```

سنكتب كود البرنامج الثاني في ملف باسم blink13.py كالتالي:

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(13, GPIO.OUT)
while True:
	GPIO.output(13, True)
	time.sleep(.1)
	GPIO.output(13, True)
	time.sleep(.1)
```

تشغيل كلا البرنامجين سنقوم بكتابة أمر التشغيل التقليدي مع إضافة علامة and (&) في نهاية كل سطر والتي تعني في نظام لينكس (قم بتشغيل هذا البرنامج في الخلفية ثم استعد لتشغيل برنامج آخر)، وسنضيف العلامة & لأمري التشغيل كما في الصورة التالية:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo python blink11.py &
[1] 2577
pi@raspberrypi ~ $ sudo python blink13.py &
[2] 2579
pi@raspberrypi ~ $ 
```

كما نلاحظ بعد تنفيذ كل أمر يظهر رقم أسفل أمر التشغيل مثل 2577 عند تنفيذ البرنامج الأول والرقم 2579 عند البرنامج الثاني، تستخدم هذه الأرقام في تحديد البرامج عند حفظها في الذاكرة ومنها تستطيع اغلاق هذه البرامج وذلك عبر كتابة الأمر sudo kill وهو الأمر المسؤول عن اغلاق أي برنامج يعمل من خلال سطر الأوامر، على سبيل المثال إذا أردنا إيقاف كلا البرنامجين فسنكتب:

```
sudo kill 2577
sudo kill 2579
```



هناك طريقة أخرى يمكنك اغلاق البرنامج الذي تريده دون معرفة رقم تشغيل البرنامج وذلك عبر البرنامج killall حيث تكتب بعده الأمر الذي تريد إيقافه مباشرة، على سبيل المثال:

```
sudo killall sudo python blink11.py
```

سيقوم برنامج killall بإغلاق جميع برامج البايثون مثل الصورة التالية:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo killall sudo python blink11.py
[1]-  Exit 143                sudo python blink11.py
[2]+  Exit 143                sudo python blink13.py
pi@raspberrypi ~ $
```

ملاحظات حول تعددية البرامج

بالرغم ان الراسبيري ونظام تشغيل لينكس يجعلك قادر على تشغيل أكثر من برنامج تحكم في ذات الوقت بسهولة إلا ان لهذا الأمر بعض الملاحظات والتنبيهات الواجب الإشارة لها.

في البداية السر وراء تشغيل أكثر من برنامج هو سرعة المعالج التي تتيح تنفيذ عدد كبير من السطور البرمجية في مدة زمنية قصير وهذا يعطينا ميزة تشغيل أكثر من أمر وأكثر من برنامج في ذات الوقت إلا ان الموضوع يحتوي على مخاطر وهي:

١. في حالية تشغيل برنامج معقد (مثل لعبة أو عملية حسابية معقدة) فإن سرعة المعالج تُستهلك تماماً مما يجعل جميع البرامج الأخرى تتوقف مؤقتاً حتى ينتهي المعالج من معالجة بيانات هذا البرنامج المعُقد.

٢. إذا ازداد عدد البرامج بصورة كبيرة قد تمتلئ الذاكرة ويحدث إيقاف مفاجئ (أو كما يطلق عليها بالعامية – الجهاز يهنج).

لذلك لا تستخدم خاصية تعدد البرامج الموجود في نظام لينكس بكثرة حتى تضمن استقرار النظام

يمكنك التغلب على مشكلة السرعة بعمل زيادة قصرية لسرعة المعالج (كسر حدود السرعة)، ستجد التفاصيل في فصل الإعدادات المتقدمة للراسبيري

تنفيذ أي برنامج عند بدء التشغيل

يمكنك ضبط الراسبيري باي لتقوم بالدخول التلقائي للنظام عند توصيل الطاقة وتنفيذ برامج معين أو حتى مجموعة برامج بأي لغة برمجة تستخدمها وذلك عن طريق الخطوات التالية:

أولاً: ضبط الدخول التلقائي auto login

لكي نضبط لوحة الراسبيري باي لتقوم بالدخول التلقائي إلى حساب أي مستخدم وليكن مثلاً المستخدم pi (أسم المستخدم الافتراضي للراسبيري) يتم ذلك عن طريق تعديل الملف /etc/inittab بواسطة تنفيذ الأمر التالي:

```
sudo nano /etc/inittab
```

ابحث عن هذا السطر باستخدام Ctrl + w ثم اكتب

```
1:2345:respawn:/sbin/getty --noclear 38400 tty1
```

ضع علامة الشباك (#) قبل هذا السطر ليصبح

```
#1:2345:respawn:/sbin/getty --noclear 38400 tty1
```

ثم قم بكتابة السطر التالي أسفل منه

```
1:2345:respawn:/bin/login -f pi tty1 </dev/tty1 >/dev/tty1 2>&1
```

ثم أحفظ الملف عن طريق Ctrl+X ثم اضغط y ثم Enter

ثانياً: إضافة برنامج أو عدة برامج للعمل بعد تشغيل الراسبيري مباشرة

لإضافة أي سكربت تريد تشغيله بعد الـ boot والـ auto login عليك ان تقوم بتعديل الملف /etc/profile وذلك عن طريق الأمر التالي:

```
sudo nano /etc/profile
```

ثم أضف عنوان البرنامج الذي تريد تشغيله في أخر الملف متبوعاً بالرمز (&) مع ملاحظة أنه إذا كان البرنامج يحتاج أمر إضافي لتشغيله مثل برامج البايثون عند ذا ستحتاج لكتابة sudo python قبل عنوان البرنامج مثل السطور التالية:

```
sudo python /home/pi/python_programe_1.py &
sudo python /home/pi/python_programe_2.py &
/home/pi/your_programe_1.sh &
/home/pi/your_programe_2.sh &
```



مراقبة اداء المعالج و الذاكرة

في بعض الأحيان يكون من المفيد جدا معرفة البرامج التي تستهلك الذاكرة و قوة المعالج وكذلك مراقبة أداء الراسبيري بشكل عام، تتوفر على بيئة لينكس عدة أدوات خاصة لمراقبة أداء النظام منها برنامج Htop الذي يتميز بواجهة بسيطة وسهلة ويعمل مباشرة من سطر الأوامر، هذا البرنامج مشابهة تماماً لبرنامج الـ Task Manager على بنظام ويندوز وبتشغيله يمكنك معرفة جميع البرامج التي تعمل الآن على لوحة الراسبيري ومقدار استهلاك الذاكرة و قوة المعالج .. الخ.

لتنصيب البرنامج اكتب في سطر الأوامر:

```
sudo apt-get install htop –y
```

بعد الانتهاء من تنصيب البرنامج يمكنك تشغيله مباشرة من سطر الأوامر عن طريق الأمر

```
sudo htop
```

لتظهر لك الواجهة الخاصة بالبرنامج والتي تحتوي على جدول بجميع البرامج التي تعمل على الراسبيري مع توضيح استهلاك كل منها للذاكرة العشوائية وتأثيرها على المعالج كما في الصورة التالية:

```
  CPU[||||||||||||||||||||||||                    ]     Tasks: 60, 80 thr; 2 running
  Mem[||||||||||||||||||||||||||                  ]     Load average:     1.46 0.97
  Swp[                                            ]     Uptime: 00:14:19

  PID USER      PRI  NI  VIRT   RES   SHR S CPU% MEM%   TIME+  Command
 2127 motion     20   0 62440 17516  3608 R 43.0  3.9  5:24.01 /usr/bin/motion
 2126            20   0 62440 17516  3608 S 43.0  3.9  5:24.24 /usr/bin/motion
 2821 root       20   0  5012  1768  1240 R 16.0  0.4  0:30.14 htop
 2382            20   0 82776  8956  6624 S  1.0  2.0  0:04.71 lxpanel --profile LXDE
 2094            20   0  5512  1508  1128 S  0.0  0.3  0:00.33 /usr/sbin/ntpd -p /var/run/ntpd.pid
 2336            20   0  6616  2544  2088 S  0.0  0.6  0:00.75 /usr/lib/arm-linux-gnueabihf/libmen
 2304            20   0 82924  9008  6668 S  0.0  2.0  0:04.75 lxpanel --profile LXDE
 2342            20   0  9012  5836  1716 S  0.0  1.3  0:01.44 Xtightvnc :1 -desktop X -auth /home
 1623 root       20   0  1748   504   420 S  0.0  0.1  0:00.62 /usr/sbin/ifplugd -i eth0 -q -f -u0
 2437            20   0  9808  1624   988 S  0.0  0.4  0:00.28 sshd: pi@pts/0
    1 root       20   0  2144   712   608 S  0.0  0.2  0:01.69 init [2]
  156 root       20   0  2884  1272   740 S  0.0  0.3  0:00.49 udevd --daemon
 1656 root       20   0  1748   504   420 S  0.0  0.1  0:00.16 /usr/sbin/ifplugd -i lo -q -f -u0 -
 1879 root       20   0 27972  1516  1100 S  0.0  0.3  0:00.05 /usr/sbin/rsyslogd -c5
 1883 root       20   0 27972  1516  1100 S  0.0  0.3  0:00.02 /usr/sbin/rsyslogd -c5
 1884 root       20   0 27972  1516  1100 S  0.0  0.3  0:00.00 /usr/sbin/rsyslogd -c5
 1870 root       20   0 27972  1516  1100 S  0.0  0.3  0:00.11 /usr/sbin/rsyslogd -c5
 1936 root       20   0  3800   780   616 S  0.0  0.2  0:00.01 /usr/sbin/cron
 1980            20   0  3308  1244   872 S  0.0  0.3  0:00.22 /usr/bin/dbus-daemon --system
 2055 root       20   0 30716  3024  2552 S  0.0  0.7  0:00.03 /usr/sbin/lightdm
 2063 root       20   0 30716  3024  2552 S  0.0  0.7  0:00.00 /usr/sbin/lightdm
 2024 root       20   0 30716  3024  2552 S  0.0  0.7  0:00.21 /usr/sbin/lightdm
F1Help  F2Setup F3SearchF4FilterF5Tree  F6SortByF7Nice -F8Nice +F9Kill  F10Quit
```

كما نلاحظ في الصورة هناك العديد من البرامج الفعالة (عددها ٦٠) وأن المعالج يعمل بنحو ٦٥٪ من قوته، عند الضغط على زر السهم إلى أسفل يمكنك تصفح القائمة الكاملة، كما يحتوي البرنامج على شريط سفلي يوضح أهم الأوامر التي يمكنك عملها من خلاله مثل الامر Kill لإغلاق أي برنامج عن طريق الضغط على زر F9 أو الخروج من البرنامج بالضغط على زر F10

```
F1Help  F2Setup F3SearchF4FilterF5Tree  F6SortByF7Nice -F8Nice +F9Kill  F10Quit
```



دمج آردوينو مع الراسبيري

يمكنك بسهولة دمج آردوينو مع الراسبيري بحيث تستخدم لوحة آردوينو كمداخل ومخارج إضافية للراسبيري مباشرة والتحكم بكل هذه المخارج عبر لغة بايثون، يتم الدمج عبر استخدام الأداة الرائعة Nanpy وهي أداة مخصصة لدمج آردوينو مباشرة مع الراسبيري والتحكم بكلاهما عبر بايثون في نفس الوقت، لتحميل الأداة سنقوم بتنزل الملف المضغوط الذي يحتوي على جميع الملفات والمكتبات البرمجية المطلوبة كالتالي:

```
wget https://pypi.python.org/packages/source/n/nanpy/nanpy-v0.8.tar.gz
tar xvf nanpy-v0.8.tar.gz
```

بعد تحميل Nanpy سندخل إلى المجلد الذي تم فكه وسنقوم بتنصيب البرنامج عبر الأوامر التالية

```
cd nanpy-0.8
sudo python setup.py  install
```

وبذلك نكون قد انتهينا من تنصيب Nanpy على الراسبيري ويتبقى تنصيبها على لوحة آردوينو وذلك عبر رفع الـ Firmware الخاصة بـ Nanpy، تتم تلك العملية عن طريق الأوامر التالية، أولاً الدخول الى مجلد firmware وذلك عبر الأمر :

```
cd firmware
```

ثم اكتب الأمر make boards لتظهر قائمة كاملة بكل لوحات آردوينو التي تدعمها بيئة nanpy كما في الصورة التالية:

```
Available values for BOARD:
uno           Arduino Uno
atmega328     Arduino Duemilanove w/ ATmega328
diecimila     Arduino Diecimila or Duemilanove w/ ATmega168
nano328       Arduino Nano w/ ATmega328
nano          Arduino Nano w/ ATmega168
mega2560      Arduino Mega 2560 or Mega ADK
mega          Arduino Mega (ATmega1280)
leonardo      Arduino Leonardo
mini328       Arduino Mini w/ ATmega328
mini          Arduino Mini w/ ATmega168
ethernet      Arduino Ethernet
fio           Arduino Fio
bt328         Arduino BT w/ ATmega328
bt            Arduino BT w/ ATmega168
lilypad328    LilyPad Arduino w/ ATmega328
lilypad       LilyPad Arduino w/ ATmega168
pro5v328      Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega328
pro5v         Arduino Pro or Pro Mini (5V, 16 MHz) w/ ATmega168
```

الخطوة التالية هي تحديد نوع لوحة آردوينو التي تريد استخدامها ثم رفع nanpy firmware عليها وذلك عبر الأمر التالي (استبدل كلمة mega2560 بنوع الآردوينو المتوفر لديك مثل uno او mini)

```
export BOARD=mega2560
make
make upload
```



```
avrdude: AVR device initialized and ready to accept instructions

Reading | ################################################## | 100% 0.02s

avrdude: Device signature = 0x1e9801
avrdude: reading input file "Nanpy.hex"
avrdude: writing flash (31174 bytes):

Writing | ################################################## | 100% 4.66s

avrdude: 31174 bytes of flash written

avrdude: safemode: Fuses OK

avrdude done.  Thank you.

pi@raspberrypi ~/nanpy-0.8/firmware $
```

والآن أصبح بإمكانك استغلال جميع مخارج اردوينو داخل برامج البايثون من خلال الراسبيري باي،

لنأخذ المثال التالي

```
from nanpy import Arduino
from nappy import serial manager
from time import sleep

LED =13
Arduino.pinMode(LED, Arduino.OUTPUT)

print ("Start Arduino Blink 5 time")

for i in range(0,5):
    Arduino.digitalWrite(LED, Arduino.HIGH)
    sleep(0.5)
    Arduino.digitalWrite(LED, Arduino.LOW)
    sleep(0.5)
```

استيراد المكتبات وتحديد لوحة آردوينو على ttyACM0

تحديد المنفذ ١٣ كخرج

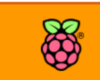
تشغيل واطفاء المخرج ١٣ لمدة نصف ثانية ويتم تكرار هذا الأمر ٥ مرات

مزيد من المراجع

كتاب آردوينو ببساطة (يشرح أساسيات لغة آردوينو باللغة العربية).

- http://simplyarduino.com/?page_id=5

- https://pypi.python.org/pypi/nanpy
- https://github.com/nanpy/nanpy
- http://www.raspberrypi.org/phpBB3/viewtopic.php?f=44&t=46881&p=368522&hilit=Arduino#p368522



برمجة آردوينو بصورة مستقله عن الراسبيري

يمكنك استخدام وبرمجة آردوينو بصورة مستقلة عن الراسبيري باي بسهولة وذلك عبر تنزيل بيئة برمجة آردوينو على الراسبيري باي من خلال الأوامر التالية:

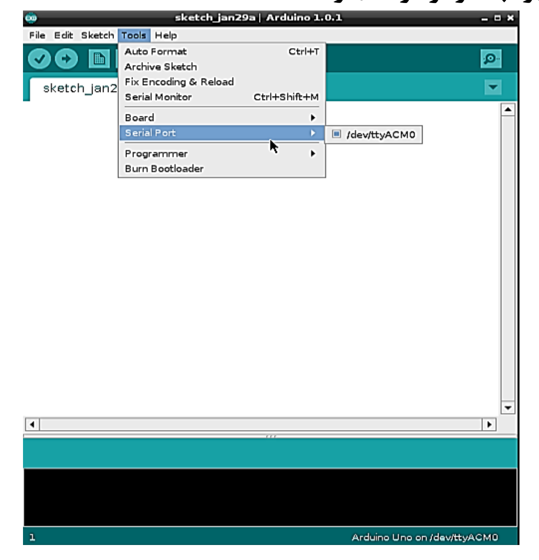
```
sudo apt-get install -y arduino
sudo apt-get install -y python-serial
```

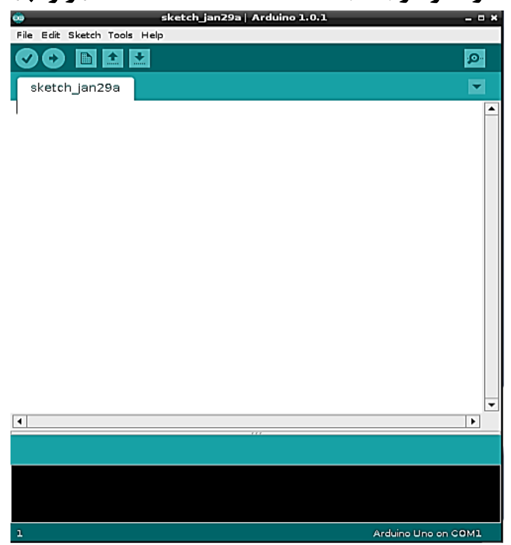
بعد الانتهاء يمكنك توصيل أي لوحة آردوينو عبر منفذ الـ USB لتجد أن آردوينو قد تم اضافتها وتعريفها تلقائياً في مجلد /dev/ وغالباً ستأخذ اللوحة أسم ttACM0 أو ttyACM1 ويمكنك معرفة الأسم عن طريق استعراض الملفات الموجودة في المجلد كالتالي:

```
ls /dev/tty*
```

```
pi@raspberrypi ~ $ ls /dev/tty*
/dev/tty     /dev/tty19  /dev/tty3   /dev/tty40  /dev/tty51  /dev/tty62
/dev/tty0    /dev/tty2   /dev/tty30  /dev/tty41  /dev/tty52  /dev/tty63
/dev/tty1    /dev/tty20  /dev/tty31  /dev/tty42  /dev/tty53  /dev/tty7
/dev/tty10   /dev/tty21  /dev/tty32  /dev/tty43  /dev/tty54  /dev/tty8
/dev/tty11   /dev/tty22  /dev/tty33  /dev/tty44  /dev/tty55  /dev/tty9
/dev/tty12   /dev/tty23  /dev/tty34  /dev/tty45  /dev/tty56  /dev/ttyACM0
/dev/tty13   /dev/tty24  /dev/tty35  /dev/tty46  /dev/tty57  /dev/ttyAMA0
```

والآن يمكنك فتح بيئة آردوينو إما من الواجهة الرسومية (من قائمة LXDE ثم اختيار Electronics) أو عبر سطر الأوامر بكتابة كلمة Arduino فقط لتظهر واجهة برمجة آردوينو الشهيرة،



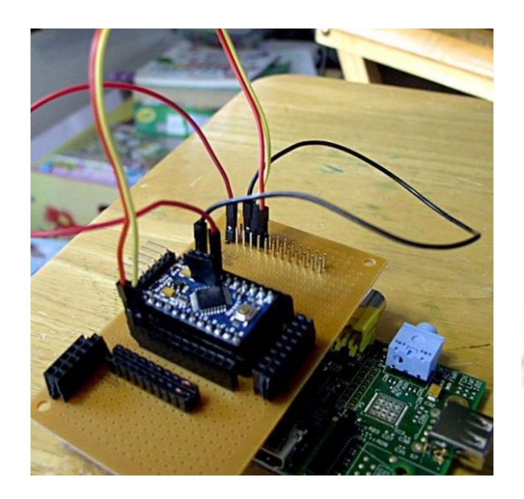


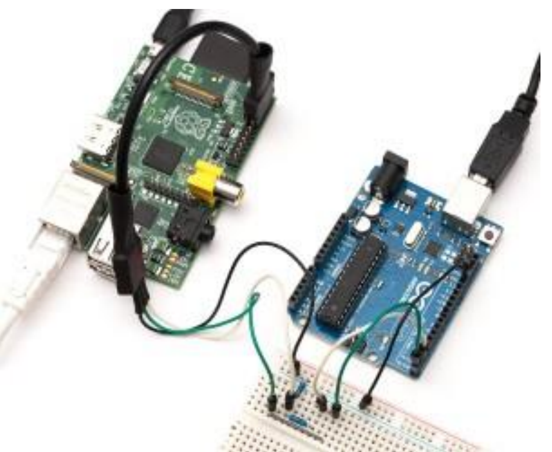
هذه الطريقة مفيدة لمن يريد أن يبرمج آردوينو والراسبيري كل على حدى دون دمجهما، ومع ذلك يمكننا عمل تبادل بسيط للبيانات بينهما عبر بروتوكول UART عبر مكتبة python-serial، يمكنك معرفة المزيد من المعلومات حول هذه الطريقة عبر الروابط التالية:

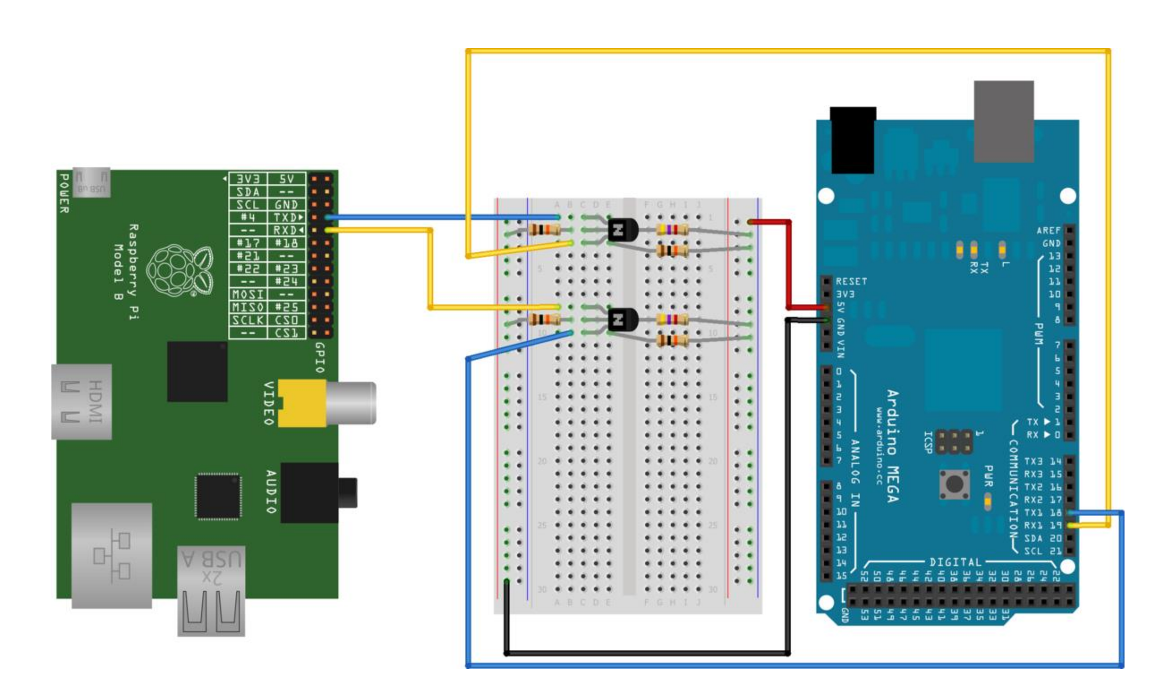
- http://www.andremiller.net/content/raspberry-pi-and-arduino-via-gpio-uart



- http://www.fritz-hut.com/2012/08/27/connecting-an-arduino-and-raspberry-pi/
- http://codeandlife.com/2012/07/29/arduino-and-raspberry-pi-serial-communication/
- http://www.instructables.com/id/The-Raspberry-Pi-Arduino-Connection/
- http://robot-kingdom.com/ways-link-raspberry-pi-with-arduino-using-gpio-serial-usb-i2c/



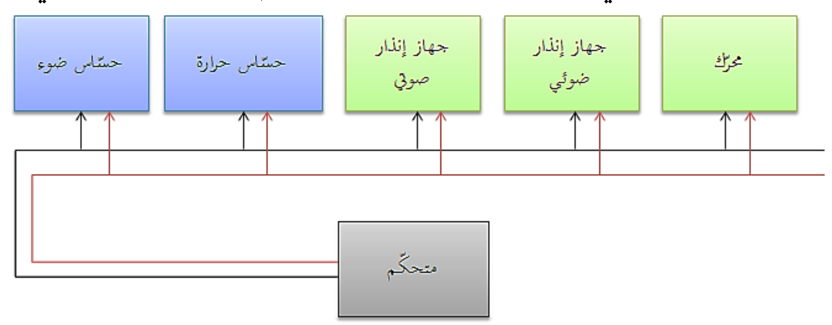




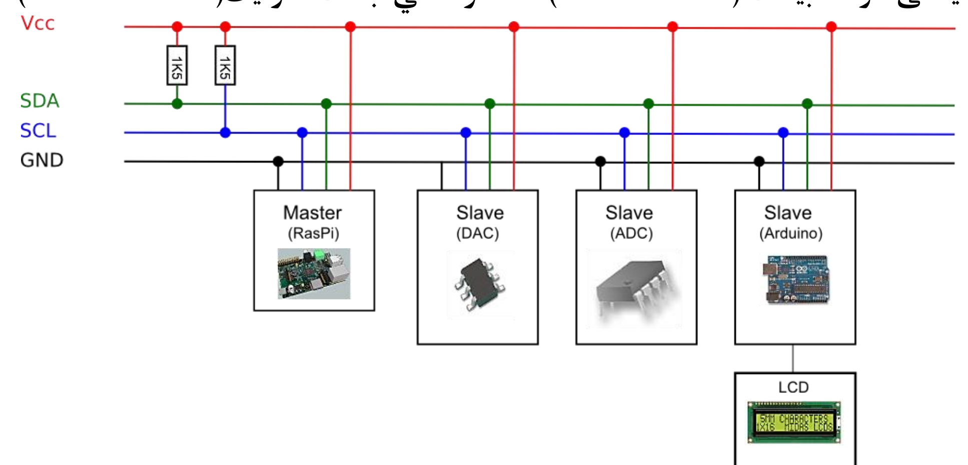
بروتوكول i2C

I2C هو اختصار لعبارة Inter Integrated Circuit Communications **أو ما يعرف باسم بروتوكول الإتصالات الداخلية بين الدوائر المتكاملة** (IC)**، تم تطوير البروتوكول بواسطة شركة فيليبس للإلكترونيات وتستخدم هذه التقنية لعمل شبكة من الأجهزة(المكونات) الإلكترونية تتبادل البيانات بين بعضها البعض، يمكن تشبيه هذا البروتوكول بشبكة الحاسب الآلي حيث تتصل عدة اجزة حاسب للتبادل البيانات فيما بينها.**

تتمثل روعة هذه التقنية في إمكانية توصيل عدد كبير من المكونات الإلكترونية الذكية (يصل إلى ١٢٧) ببعضها البعض باستخدام سلكين ومقاومتين فقط فمثلا يمكنك توصيل حساس حرارة الكتروني، حساس ضوئي، شريحة محول من دخل تماثلي الى رقمي إلى الراسبيري باي وذلك عبر سلكين فقط مما يوفر عدد منافذ التحكم المستخدمة وفي نفس الوقت يسمح لنا باستخدام عشرات المكونات في نفس الوقت.



كذلك يمكنك أن توصل لوحة الراسبيري بمتحكمات صغرى أخرى مثل لوحات آردوينو أو متحكات PIC **أو أي متحكم يدعم تقنية** i2C**، وتسمى هذه الأجهزة عُقد**Nodes **وتتصل فيما بينها عبر منفذي تحكم الأول يسمى طرف البيانات** SDA (Serial data line) **و الثاني نبضات التوقيت**SCL (Serial clock line)





هنا سنجد سؤال هام، إذا تم توصيل عشرات المكونات الإلكترونية على نفس السلكين فكيف ستتواصل فيما بينها وكيف سنجعل الراسبيري تتواصل مع مكون معين من وسط عشرات المكونات المتصلة على نفس الخطوط؟

الحل بسيط وهو مماثل لشبكات الحاسب الآلي حيث يوجد عنوان معين لكل مكون إلكتروني يسمى i2C address غالبا ما يكتب في الملف الوصفي Datasheet للمكون الإلكتروني وحتى إذا لم تجد هذا العنوان يمكنك بسهولة التعرف عليه تلقائياً من داخل الراسبيري كما سنرى في الخطوات التالية، بهذا العنوان تستطيع ان تحدد المكون الإلكتروني الذي تريد للراسبيري ان تتواصل معه.

مبدأ عمل البروتوكول

لتشغيل البروتوكول نحتاج إلى شيئين الأول هو السيد (ماستر Master) وفي حالتنا ستكون لوحة الراسبيري باي، و الثاني سيكون مكون إلكتروني يعمل كخادم (سليف Slave) مثل التي سنراها في الأمثلة التالية.

يرسل السيد ٩ أجزاء من البيانات الرقمية Bits كتالي:

START	Slave address	Rd/nWr	ACK	Data	ACK	Data	ACK	STOP
1 bit	7 bits	1 bit	1 bit	8 bits	1 bit	8 bits	1 bit	1 bit

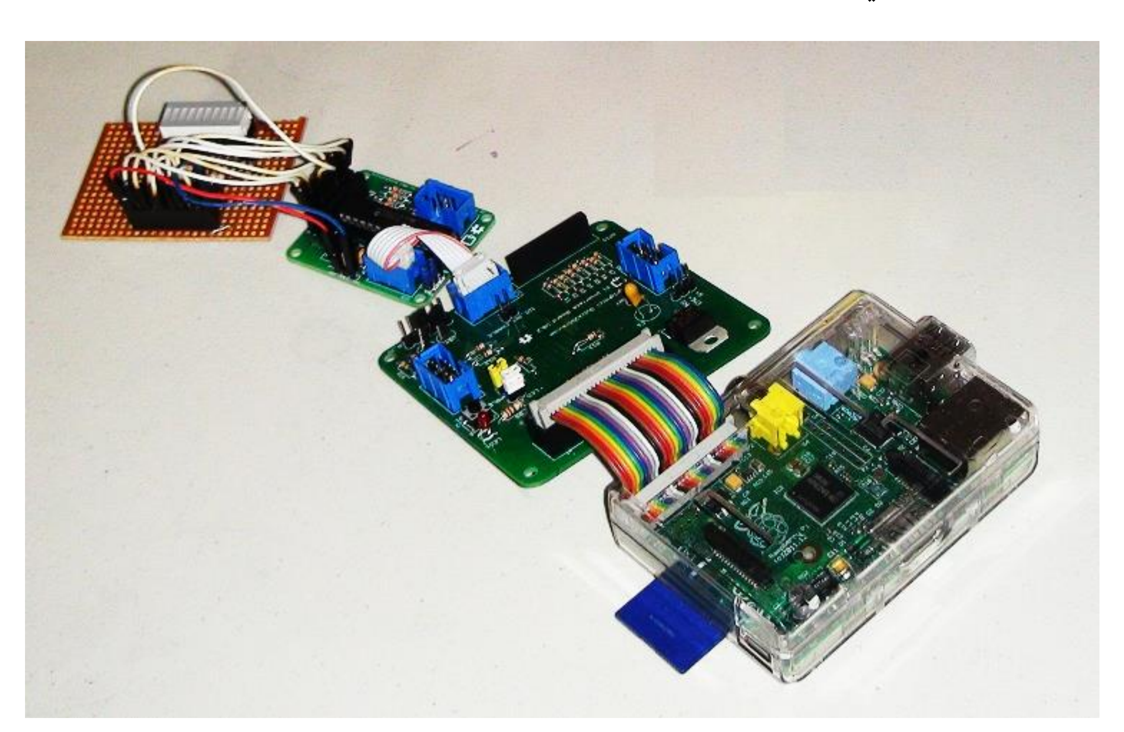
١. **START** (أول بت يتم إرساله): تفعيل البروتوكول (هذا يجعل جميع الخدم تنتبه أنه هناك امر ما سيصدر إلى احداها في اللحظات التالية)
٢. **Slave Address** (٧ بت): عنوان الخادم الذي تريد لوحة الراسبيري التحدث معه
٣. **Read/Write** (البت التاسع): اما صفر والتي تعني أن الراسبيري ستطلب بيانات من الجهاز (مثل ان تقرأ درجة حرارة) واما واحد والتي تعني أن الراسبيري سترسل بيانات مثل (أمر تشغيل محرك أو إطفاء محرك).
٤. **ACK** (البت العاشر): والتي تعني انتهاء تعريف الخادم و العنوان و البدء في ارسال الأمر المراد تنفيذه (سواء read وWrite) من الخادم.
٥. **Data (1)**: الأمر المراد تنفيذه أو القيمة المراد قراءتها.
٦. **ACK** : هذا يعني انتهاء الأمر.
٧. **Data (2)** : تنفيذ أمر ثاني.
٨. **ACK** : الانتهاء من ارسال الأمر الثاني.
٩. **STOP** : قطع الاتصال

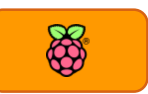
تدعم الراسبيري الاتصال من نوع i2C بسرعة تصل إلى ٥٠,٠٠٠ بت في الثانية الواحدة (٥٠ كيلو بايت)

أنواع المكونات التي تدعم i2C

- Digital-to-analogue converters (DACs)
- Analogue-to-digital converters (ADCs)
- LCD displays
- OLED Screens
- Keyboards
- Motor drivers
- LED drivers
- Memory chips and cards (EEPROM, RAM, FERAM, Flash)
- Bus expanders/extenders (chips with 8 or 16 I/O pins controllable via I2C)
- Other microcontrollers (Arduino based, genral AVR families, PIC).

الصورة التالية توضيح الراسبيري وهي متصلة بمجموعة من اللوحات الإلكترونيات المختلفة عبر بروتوكول الـ i2C وهي لوحات إلكترونية تم تطويرها خصيصاً لتتصل ببعضها على التوازي:





تجهيز بروتوكول i2c

لتشغيل بروتوكول الــ i2C علينا أن نقوم بإلغاء استخدام منافذ GPIO المخصصة لهذه البروتوكول كـInputs/output حيث نقوم بتحويلها لمخارج اتصال i2C فقط وهذا الأمر يكون عبر الخطوات التالية:

افتح سطر الأوامر واستخدم محرر النصوص nano لتعديل الملف التالي:

```
sudo nano /etc/modules
```

قم بإضافة كلا السطرين في نهاية الملف كالتالي:

```
i2c-bcm2708
i2c-dev
```

```
GNU nano 2.2.6                File: /etc/modules

# /etc/modules: kernel modules to load at boot time.
#
# This file contains the names of kernel modules that should be loaded
# at boot time, one per line. Lines beginning with "#" are ignored.
# Parameters can be specified after the module name.

snd-bcm2835
i2c-bcm2708
i2c-dev
```

في بعض إصدارات لينكس قد يكون هناك ملف أخير نحتاج لأن نقوم بتعديله كالتالي:

```
sudo nano /etc/modprobe.d/raspi-blacklist.conf
```

ثم نضيف علامة الشباك (#) قبل هذه السطور (مثل الصورة التالية)

```
blacklist spi-bcm2708

blacklist i2c-bcm2708
```

```
GNU nano 2.2.6              File: /etc/modprobe.d/raspi_blacklist.conf

# blacklist spi and i2c by default (many users don't need them)

#blacklist spi-bcm2708
#blacklist i2c-bcm2708
```

والآن قم بإعادة تشغيل الراسبيري باي عبر الأمر sudo reboot وبذلك نقوم قد انتهينا من تجهيز المنافذ لتعمل على بروتوكول i2C، الخطوة التالية هي تنصيب أدوات i2C كالتالي:

```
sudo apt-get install -y python-smbus
sudo apt-get install -y i2c-tools
```

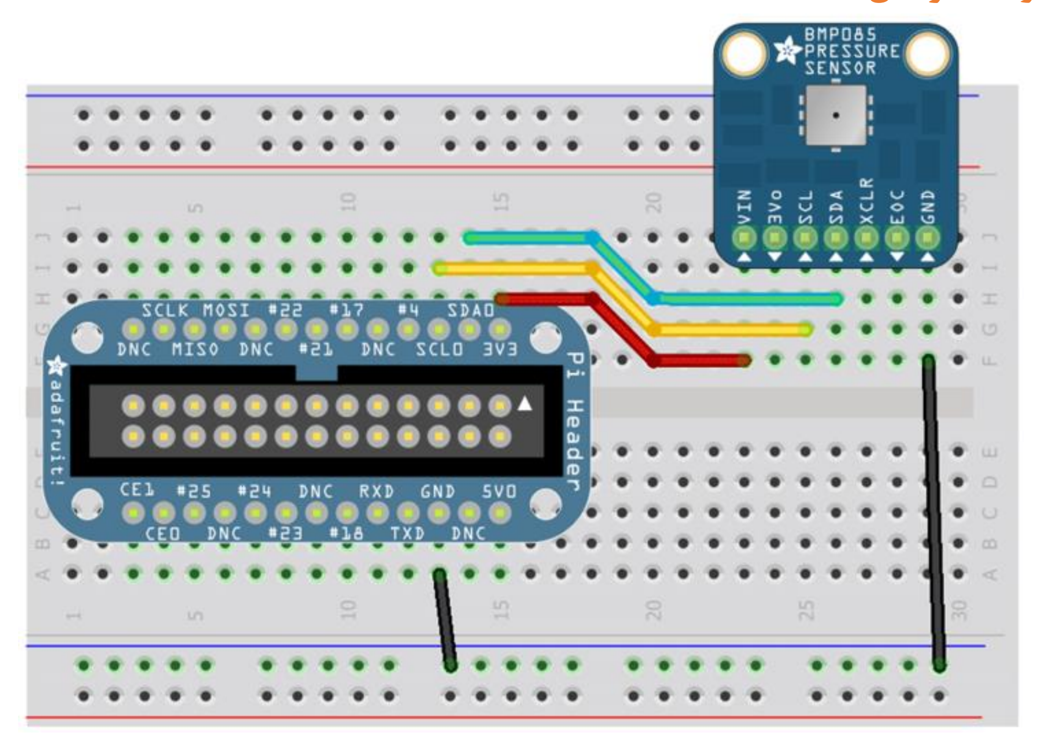
الآن يمكنك البدء في استخدام وبرمجة القطع الإلكترونية التي تستخدم هذا البروتوكول

ملحوظة: يستحسن استخدام كابل Adafruit عند استخدام بروتوكولات الاتصالات مثل i2c او SPI أو UART حيث يتم كتابة أسماء منافذ على حسب نوع البروتوكول الذي يمكن استخدامه عليها.

المثال السابع: استخدام الحساس الرقمي BMP085

يستخدم الحساس الرقمي BMP085 في قياس درجة الحرارة، الضغط الجوي ويمكنه تحديد الارتفاع عن سطح البحر (معتمدا على معدلات الضغط الجوي) ويعمل هذا الحساس الرقمي ببروتوكول الاتصال i2C

طريقة التوصيل



في البداية نحتاج لأن نعرف عنوان الحساس الرقمي (i2C Address) والذي يمكننا استخراجه عن طريق سطر الأوامر مع ملاحظة أنه في حالة أنك تستخدم الاصدارة رقم ٢ من الراسبيري (رام ٥١٢ ميجا) اكتب رقم ١ في أخر الأمر وفي حالة أنك تستخدم الاصدارة رقم ١(رام ٢٥٦ ميجا) اكتب رقم صفر.

```
sudo i2cdetect -y 1   #if you use raspberry pi V.2
sudo i2cdetect -y 0   #if you use raspberry pi V.1
```

سيظهر امامك جميع الخانات المتاحة للأجهزة التي يمكن توصيلها عبر i2C مثل الصورة التالية

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo i2cdetect -y 0
     0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00:          -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
10: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
20: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
30: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
40: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
50: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
60: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
70: -- -- -- -- -- -- -- 77
```

من الصورة بالأعلى يتضح أن عنوان الحساس هو 0x77

سنحتاج أن نقوم بتنزيل مكتبة Adafruit والتي تسهل برمجة هذا الحساس مع لغة بايثون (والعديد من المكونات الأخرى) ويتم ذلك عبر تحميل المكتبة من مستودعات Github عن طريق الأمر التالي:

```
git clone https://github.com/adafruit/Adafruit-Raspberry-Pi-Python-Code.git
```

بعد الانتهاء من تحميل المكتبة، ادخل إلى المجلد الخاص بمكتبة i2C عبر الأوامر:

```
cd Adafruit-Raspberry-Pi-Python-Code
cd Adafruit_I2C
```

الخطوة التالية اختيارية وهي في حالة أنك تستخدم الاصدارة رقم ٢ من الراسبيري باي موديل B عليك تعديل ملف مكتبة Adafruit_I2C وذلك عبر الأمر nano Adafruit_I2C ثم البحث عن السطر

```
def __init__(self, address, bus=smbus.SMBus(0), debug=False):
```

ثم قم بتحويل هذ السطر إلى (عبر استبدال الرقم صفر الى واحد)

```
def __init__(self, address, bus=smbus.SMBus(1), debug=False)
```

الآن يمكنك تشغيل المثال البرمجي لهذا الحساس الموجود في المجلد Adafruit_BMP085 والذي يمكنك تشغيله عبر الأمر

```
sudo python Adafruit_BMP085_example.py
```

```
pi@raspberrypi ~/code/Adafruit-Raspberry-Pi-Python-Code/Adafruit_BMP085 $ sudo p
ython Adafruit_BMP085_example.py
Temperature: 26.20 C
Pressure:    1008.59 hPa
Altitude:    38.54
pi@raspberrypi ~/code/Adafruit-Raspberry-Pi-Python-Code/Adafruit_BMP085 $
```

الكود البرمجي لهذا المثال:

```
from Adafruit_BMP085 import BMP085
bmp = BMP085(0x77)

temp = bmp.readTemperature()
pressure = bmp.readPressure()
altitude = bmp.readAltitude()

print "Temperature: %.2f C" % temp
print "Pressure:    %.2f hPa" % (pressure / 100.0)
print "Altitude:    %.2f" % altitude
```

لاحظ أن هذا المثال يجب أن يتم تشغيله داخل المجلد Adafruit_BMP085 ليتم استدعاء المكتبات



بصورة صحيحة

المزيد من المراجع عن i2C

استخدام GPIO Expander **وهي عبارة عن شريحة الكترونية تستخدم في زيادة عدد مخارج الـ**GPIO **بسهولة عبر بروتوكول** i2C
http://learn.adafruit.com/mcp230xx-gpio-expander-on-the-raspberry-pi

شاشة صغيرة لكتابة الحروف من نوع Character 16x2
http://learn.adafruit.com/adafruit-16x2-character-lcd-plus-keypad-for-raspberry-pi

ساعة زمنية حقيقة RTC
http://learn.adafruit.com/adding-a-real-time-clock-to-raspberry-pi

وحدة المقاطعات السباعية (Seven Segment)
http://learn.adafruit.com/matrix-7-segment-led-backpack-with-the-raspberry-pi

محول رقمي الى تماثلي (Digital to Analog Converter (DAC
http://learn.adafruit.com/mcp4725-12-bit-dac-with-raspberry-pi

لوحة توصيل محركات سيرفو Servo Motor **يمكنها التحكم في ١٦ محرك مختلف**
http://learn.adafruit.com/adafruit-16-channel-servo-driver-with-raspberry-pi

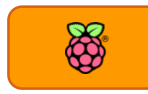
استخدام حساس الضغط والحرارة BMP085 **(نفس المقال بالأعلى لكن باللغة الإنجليزية)**
http://learn.adafruit.com/using-the-bmp085-with-raspberry-pi



الفصل الثامن: بعض المرح مع لغة سكراتش

في هذا الفصل سنتعرف على طريقة رائعة لتحويل الراسبيري إلى أفضل أداة تعليمية وترفيهية للصغار :)

- ✔ مقدمة عن سكراتش
- ✔ مميزات بيئة سكراتش للأطفال
- ✔ تنصيب سكراتش للتحكم في الـGPIO
- ✔ أمثلة عملية

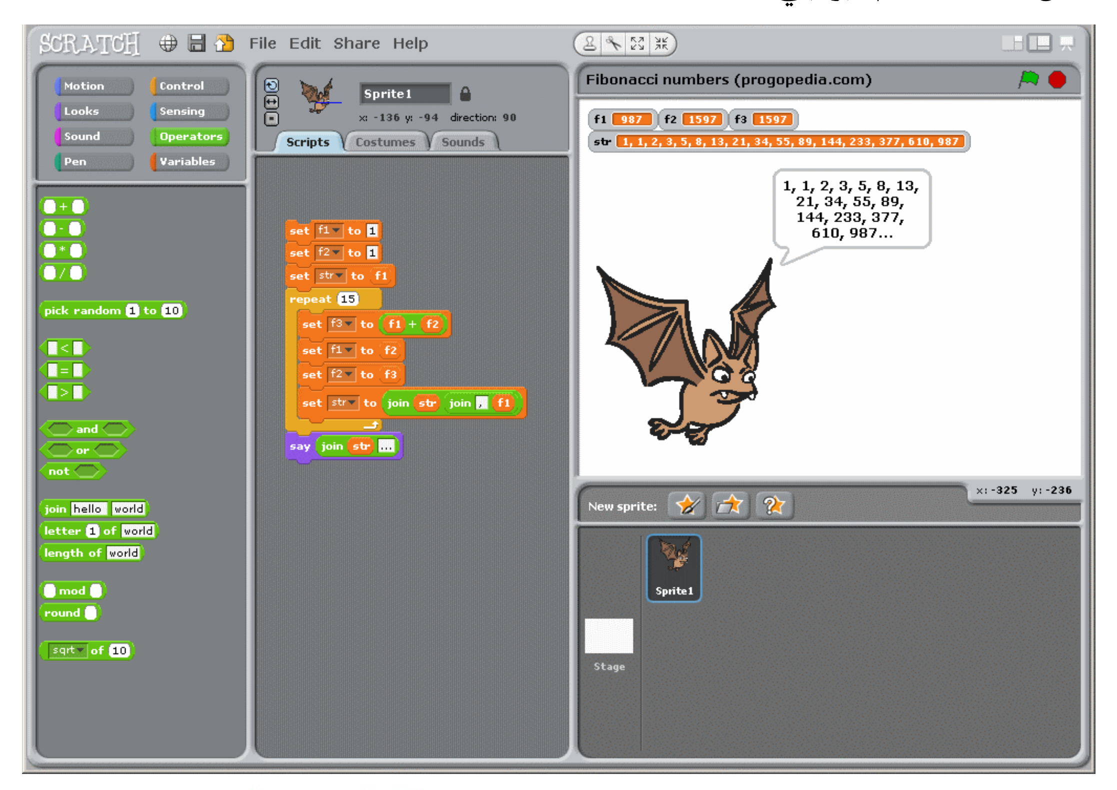


من معامل MIT يأتي الإبداع



هي أحد ابداعات معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT حيث قدَم هذا المشروع المذهل طريقة جديدة لتعليم الأطفال واليافعين البرمجة بمفهوم ممتع وسلسل.

سكراتش هي لغة برمجية رسومية تجعلك وبكل سهولة تنشأ قصصاً تفاعلية، رسوماً متحركة، ألعاباً، موسيقى وفن كما تساعدك على مشاركة ابداعاتك مع العالم عبر شبكة الإنترنت، صُممت سكراتش لمساعدة الشباب (الذين تبدأ أعمارهم من ٨ سنوات وأكثر) لتطوير مهارات التعلم في فعندما يقوم الشباب بإنشاء مشاريع سكراتش، فانهم يكتسبون أفكارا مهمة في الرياضيات والمسائل الحسابية، وفي الوقت نفسه يكتسبون فهم أعمق لعملية التصميم البرمجي.



تعتمد سكراتش على مفهوم البرمجة بالمكعبات (اللبنات)، فبدلاً من استخدام النصوص والأكواد البرمجية التي يصعب على الأطفال فهمها يتم استخدام مكعبات تعبر عن أوامر معينة مثل تعريف متغيرات، دوال المقارنة، جمل تكرارية، التعامل مع لوحة المفاتيح .. إلخ.

تتيح سكراتش أغلب الوظائف الأساسية في لغات البرمجة الحديثة بأسلوب سهل ومرن، كما تدعم أكثر من ٤٠ لغة مختلفة منها العربية مما يجعلها مفهوم تماماً لجميع الأطفال بلغتهم الأم ولا تستدعي تعلم اللغة الإنجليزي لفهم لغة سكراتش، الصورة التالية توضح الواجهة الرسومية العربية:

تستخدم سكراتش كمنصة تعليمية للأطفال بأحد الطريقتين:

- ✔ الطريقة الأولى: أن يتعلم الصغار البرمجة بأسلوب بسيط عبر سكراتش وذلك بتشغيلها من على الحاسوب الرخيص راسبيري باي بهدف فهم البرمجة وعمل مشاريع برمجية سهلة وممتعة، وبسبب رخص سعر الراسبيري فإنه من الممكن للمدارس الفقيرة شراء كمية كبيرة منها وتعليم الأطفال البرمجة بجميع الفئات العمرية من ٨ سنوات او أكبر، لمشاهدة أمثلة رائعة أبدعتها عقول أطفال عربية بلغة سكراتش توجه إلى موقع http://scratch.uaeu.ac.ae/
- ✔ الطريقة الثانية: يمكن استخدام سكراتش لبرمجة منافذ التحكم الإلكترونية GPIO الخاصة بالراسبيري وبذلك يستطيع الصغار (وحتى الكبار) عمل مشاريع إلكترونية مذهلة بواجهة رسومية بسيطة ودون الحاجة لكتابة برامج معقدة.

التحكم في الـ GPIO بلغة سكراتش Scratch

في الأساس كان برنامج سكراتش موجها لتعليم الأطفال البرمجة عن طريق الأمثلة البسيطة مثل صناعة الألعاب التفاعلية والرسومية البسيطة، ثم تطور الأمر حتى أصبح يدعم التحكم في المتحكمات الدقيقة المعتمدة على آردوينو ثم تطور الأمر ليدعم التحكم في الـ GPIOالخاصة بالراسبيري باي جاعلاً أي انسان مهما كان سنة أو خلفيته العلمية قادر على عمل مشاريع الكترونية تفاعلية بأسلوب سهل ودون كتابة أي اكواد برمجية نهائياً.

إضافة دعم الـ GPIO

يأتي برنامج سكراتش مدمج بصورة أساسية في نظام التشغيل Raspian لكن افتراضياً لا يدعم التحكم في مخارج ومداخل الـ GPIO لذلك سنقوم بتنزيل إضافة صغيرة تجعل البرنامج قادر على التحكم في هذه المخارج وذلك عن طريق الأوامر التالية بالترتيب:

```
sudo wget https://db.tt/mwn3LsYv -O isg.sh
sudo bash isg.sh
```

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo bash isg.sh

Self Extracting Installer

./Adafruit_I2C.py
./Adafruit_PWM_Servo_Driver.py
./blink11.py
./blink11.sb
```

بعد الأنتهاء من تنصيب الأضافة ستظهر أيقونة جديدة على سطح المكتب الخاص بالراسبيري باي وتحمل أسم ScratchGPIO3 كما في الصورة التالية:

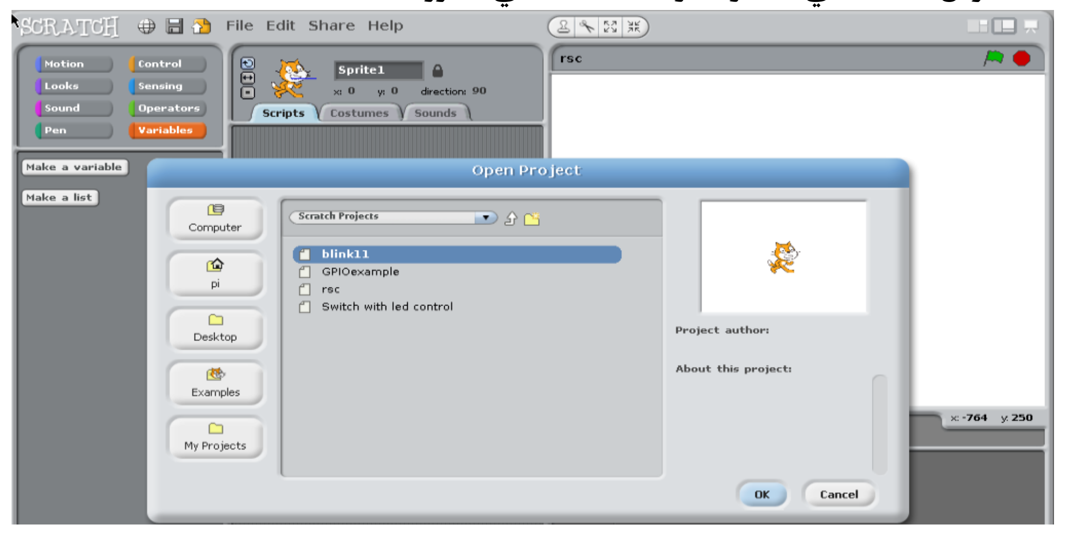


قم بالضغط مرتين على الملف ليبدأ تشغيل واجهه البرمجة الرسومية "سكراتش"

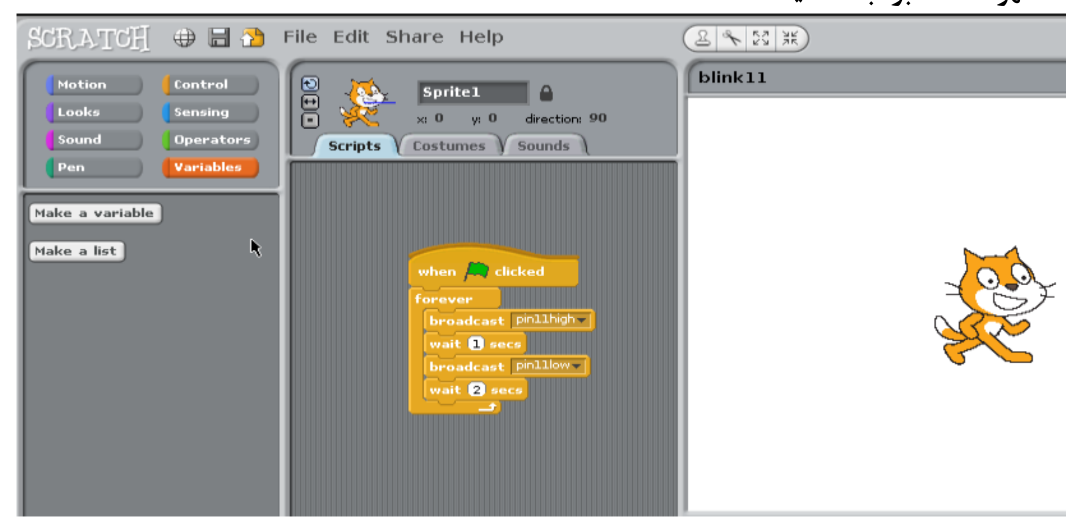


تشغيل دايود ضوئي بلغة سكراتش

تحتوي لغة ScratchGPIO على بعض أمثلة التحكم منها مثال بسيط يتحكم في دايود ضوئي متصل بالمنفذ رقم ١١ (مثل مشروع التحكم الأول بلغة البايثون) لفتح هذا المثال الجاهز اضغط على File ثم Open ومن النافذة التي ستظهر اختر Blink11 كما في الصورة التالية:



ستظهر نافذة البرمجة التالية:




```
when [flag] clicked
forever
    broadcast pin11high
    wait 1 secs
    broadcast pin11low
    wait 2 secs
```

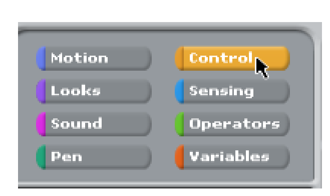
قم بتوصيل دايود ضوئي على المنفذ رقم ١١ مع مقاومة ٣٠٠ أوم (مثل مشروع التحكم الأول بلغة البايثون) ثم اضغط على علامة "العلم الأخضر" لتجد أن الدايود بدا يضيء لمدة ثانية وينطفئ لمدة ثانيتين.

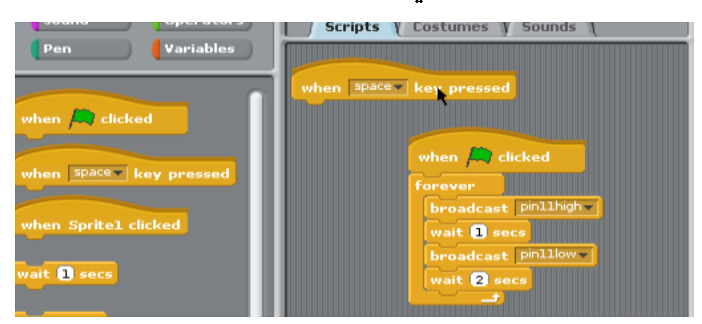
لإيقاف البرنامج اضغط مرة أخرى على علامة "العلم الأخضر".



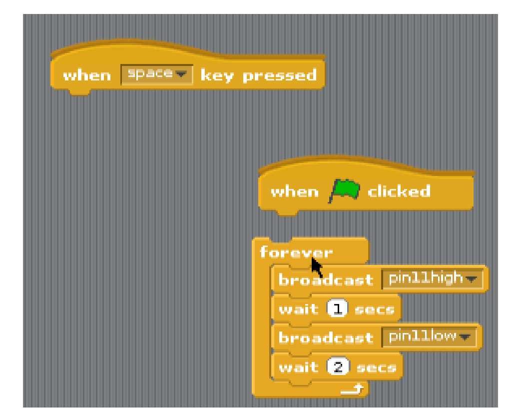
تعديل المشروع ليعمل بلوحة المفاتيح

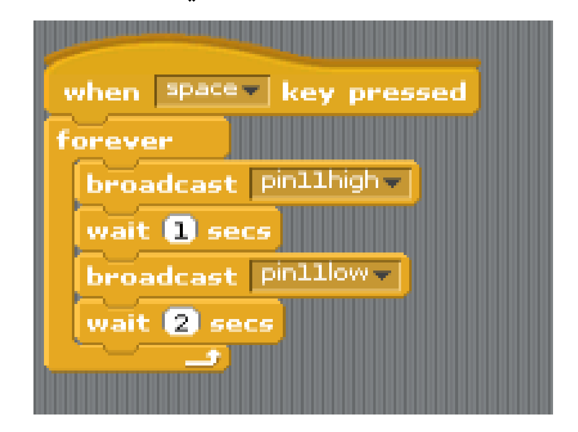
الآن سنقوم بتعديل بسيط لجعل برنامج الدايود الضوئي يعمل عند الضغط على زر معين في لوحة المفاتيح (وليكن زر سهم لأعلى) لعمل هذا أضغط على مربع التحكم controls في القائمة الجانبية اليسرى ثم اسحب المربع الأول الذي سيظهر When Key pressed كما في الصور التالية:



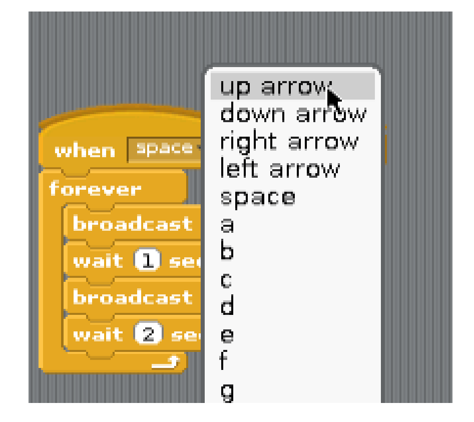


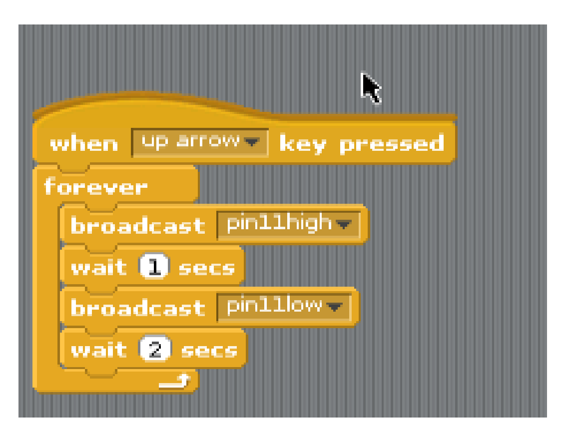
ثم قم بسحب المربع من بداية كلمة forever ووضعها أسفل When Key pressed كما في الصور التالية





والآن اضغط على كلمة space واختر بدلا منها كلمة up arrow





والآن اضغط على زر السهم لأعلى على لوحة المفاتيح عندك وشاهد ماذا سيحدث

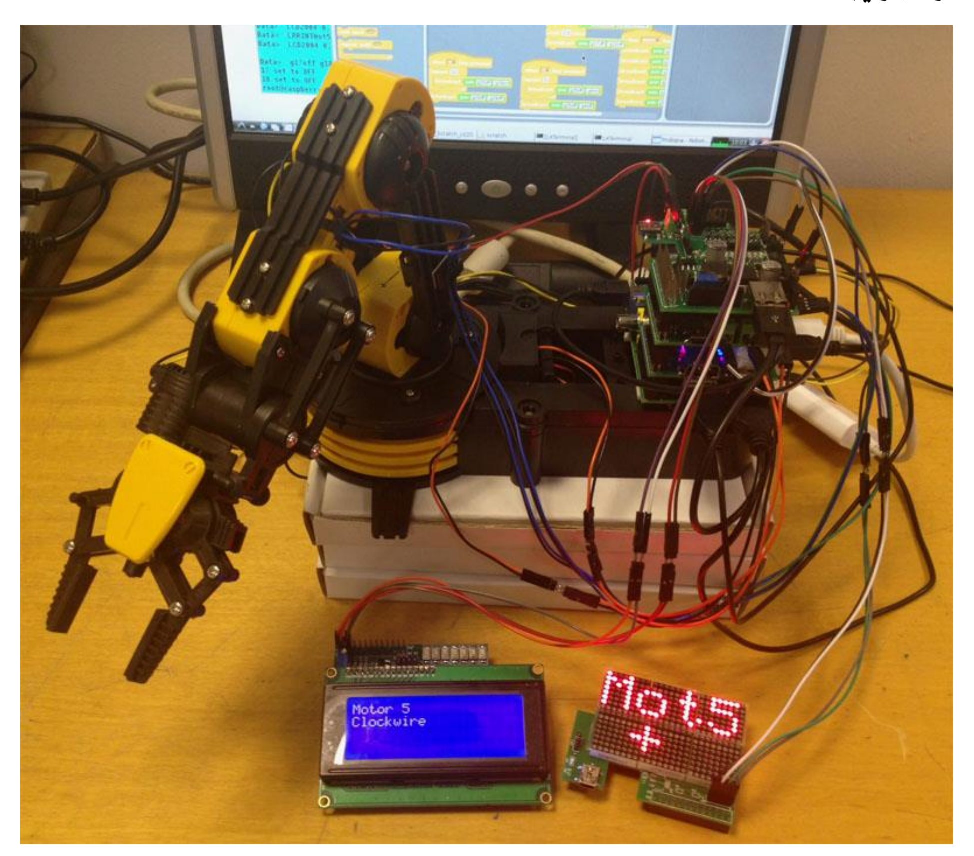


كتب إضافية عن سكراتش

إذا أردت ان تلهو مع ابنك أو اخيك الصغير أو حتى أردت زيادة معلوماتك عن لغة سكراتش أنصحك بتنزيل وقراءة كلا الكتابين:

دليل سكراتش باللغة العربية – يشرح أساسيات سكراتش بالعربية، ستجده ضمن المرفقات(مجلد Scratch)

دليل البرمجة الشامل لمنافذ GPIO بلغة سكراتش – كتاب انجليزي يشرح بالتفصيل استخدام سكراتش في برمجة المشاريع الإلكترونية مع أمثلة عملية للتحكم في المحركات والحساسات المختلفة وحتى طرق لصناعة روبوتات بسيطة ومتطورة بهذه اللغة الممتعة، يمكنك تحميلة مجاناً من الرابط التالي(أو من موقع كتاب الراسبيري):http://www.pridopia.co.uk/rs-pi-set-scratch.html



موارد تعليمية اخرى

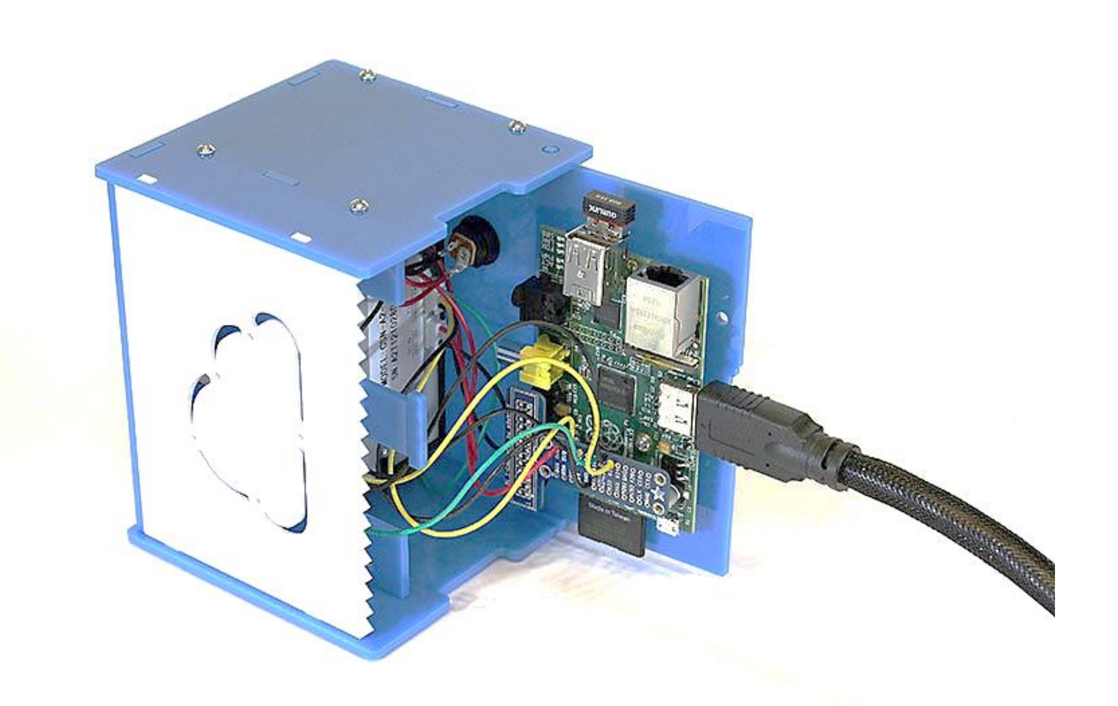
http://scratch.uaeu.ac.ae/

http://cymplecy.wordpress.com/2013/04/22/scratch-gpio-version-2-introduction-for-beginners/

http://cymplecy.wordpress.com/2013/12/27/scratchgpio-documentation/



الفصل التاسع: إنترنت الأشياء ومشاريع التحكم عبر الشبكة



في هذا الفصل سنستغل قدرات الراسبيري ونظام لينكس في الاتصال بالشبكات و الإنترنت لعمل تطبيقات تحكم وأجهزة إلكترونية يمكن الوصول إليها عبر الشبكة.

- ✔ بيئة التحكم WebIOPi
- ✔ التحكم في الـ GPIO عن بعد
- ✔ قراءة الحساسات وبث النتائج عبر الشبكة



التحكم في مخارج الراسبيري عبر WebIOPi

webiopi
Raspberry Pi Internet of Things framework

في هذا الجزء سنتعلم كيفية التحكم في مخارج ومداخل الراسبيري باي عبر أي جهاز متصل بالشبكة سواء سلكياً أو لاسلكيا وذلك عبر البيئة التحكمية الرائعة WebIoPI والمصنعة خصيصاً لتطبيقات انترنت الأشياء Internet of Things وذلك باستخدام مزيج من لغات (البايثون + الجافا سكربت) لتوفير أسلوب سهل وبسيط للتحكم في الـGPIO الخاصة بالراسبيري باي عن بعد ودون عناء.

من الأمور الرائعة في بيئة الـ WebIOPi أنها تدعم التواصل مع جميع الأجهزة التي تستطيع الاتصال بالإنترنت وذلك عن طريق توفير واجهه تحكم يمكن الدخول إليها باستخدام أي متصفح مثل Firefox, Chrome, Opera أو متصفحات الهواتف الجوالة و الأجهزة اللوحية أو حتى متصفحات التلفزيونات الذكية التي تستطيع الاتصال بشبكة الحاسب.

كما لا تقتصر وظيفة بيئة التحكم على تشغيل وإطفاء الـ GPIO فقط بل يمتد الأمر لمراقبة الحساسات المختلفة وعرض نتائجها عبر الانترنت وأيضاً يمكن لهذه البيئة الرائعة التحكم في الأجهزة المتصلة بالراسبيري مثل لوحة آردوينو أو الموسعات Expanders أو مسجلات الإزاحة Shift Registers وتدعم بروتكولات التحكم المتقدمة مثل SPI وi2C كما تدعم أكثر من ٣٠ قطعة الكترونية مختلفة وذلك بحسب ما جاء في الموقع الخاص بها https://code.google.com/p/webiopi/

تنصيب WebIOPi

في البداية قم بفتح سطر الأوامر داخل الراسبيري وقم بتحميل ملف تنصيب بيئة التحكم WebIOPi عبر الأمر

```
wget http://webiopi.googlecode.com/files/WebIOPi-0.6.0.tar.gz
```

ثم انتظر قليلاً حتى يتم تحميل الملف بنجاح كما في الصورة التالية:

```
pi@raspberrypi ~ $ wget http://webiopi.googlecode.com/files/WebIOPi-0.6.0.tar.gz
--2013-12-11 21:23:16--  http://webiopi.googlecode.com/files/WebIOPi-0.6.0.tar.g
z
Resolving webiopi.googlecode.com (webiopi.googlecode.com)... 173.194.70.82, 2a00
:1450:4001:c02::52
Connecting to webiopi.googlecode.com (webiopi.googlecode.com)|173.194.70.82|:80.
.. connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 155808 (152K) [application/x-gzip]
Saving to: `WebIOPi-0.6.0.tar.gz'

100%[======================================>] 155,808     98.3K/s   in 1.5s

2013-12-11 21:23:18 (98.3 KB/s) - `WebIOPi-0.6.0.tar.gz' saved [155808/155808]
```



الأن قم بفك الضغط عن الملف وادخل الى المجلد الناتج من عملية فك الضغط، ثم قم بتشغيل الملف المسؤول عن تنصيب البرنامج وذلك عن طريق الأوامر التالية بالترتيب:

```
tar xvzf WebIOPi-0.6.0.tar.gz
cd WebIOPi-0.6.0
sudo ./setup.sh
```

هذا الملف سيتولى عملية التنصيب بصورة تلقائية دون تدخل منك وسيقوم بتحميل جميع الملفات المطلوبة بصورة تلقائية (لاحظ أنه يجب توافر اتصال بالإنترنت لتكتمل عملية التنصيب بنجاح)

```
pi@raspberrypi ~ $ cd WebIOPi-0.6.0
pi@raspberrypi ~/WebIOPi-0.6.0 $ sudo ./setup.sh

Installing WebIOPi...

Updating apt package list...
Hit http://raspberrypi.collabora.com wheezy Release.gpg
Hit http://raspberrypi.collabora.com wheezy Release
Get:1 http://mirrordirector.raspbian.org wheezy Release.gpg [490 B]
Get:2 http://mirrordirector.raspbian.org wheezy Release [14.4 kB]
Hit http://raspberrypi.collabora.com wheezy/rpi armhf Packages
Get:3 http://mirrordirector.raspbian.org wheezy/main armhf Packages [7,415 kB]
Ign http://raspberrypi.collabora.com wheezy/rpi Translation-en_GB
Ign http://raspberrypi.collabora.com wheezy/rpi Translation-en
5% [3 Packages 328 kB/7,415 kB 4%] [Connecting to archive.raspberrypi.org (93.9
```

سيتطلب الأمر بعض الوقت قد يصل إلى ٢٠ دقيقة أو أكثر وذلك لتحميل وتنصيب جميع الملفات والتي يبلغ حجمها نحو ٦٠ ميجا بايت لذلك أنصحك أن تستمتع بإعداد كوب من القهوة حتى ينتهي التحميل.

ضبط بيئة التحكم لتعمل تلقائياً عن بدأ التشغيل

سيكون من المفيد جداً أن يتم تشغيل بيئة التحكم تلقائياً لتعمل عند بدأ التشغيل وذلك لاستخدامها في تطبيقات التحكم عبر الانترنت مثل تطبيقات المنازل الذكية Home Automation ولعمل هذا سنقوم بتطبيق الأمر التالي في سطر الأوامر:

```
sudo update-rc.d webiopi defaults
```

والأن كل ما عليك فعلة هو ان تقوم بإعادة تشغيل لوحة الراسبيري (عمل ريستارت) Reboot وبعد التشغيل ستجد أن الخدمة قد تم تفعيلها تلقائياً

تشغيل بيئة التحكم لأول مرة

في البداية ستحتاج عنوان الشبكة Ip Addressالخاص بالراسبيري وذلك عن طريق الأمر ifconfig كما ذكرنا سابقاً، في حالتي وجدت أن عنوان الشبكة الذي تملكه لوحة الراسبيري هو 192.168.1.8

الآن قم بفتح متصفح الأنترنت من أي جهاز آخر متصل بالشبكة (سواء كان جهاز حاسب أو هاتف ذكي) وتوجه إلى عنوان الشبكة الخاص بالراسبيري متبوعا ب، 8000: مثل العنوان التالي:

http://192.168.1.8:8000

في أول مرة سيُطلب منك أسم مستخدم اكتب webiopi وكلمة المرور raspberry بعدها ستظهر لك الصفحة الرئيسية لبيئة التحكم مثل الموجودة في الصورة التالية:

يجب إدخال اسم المستخدم وكلمة المرور

يتطلب الخادم http://192.168.1.8:8000 إدخال اسم مستخدم وكلمة مرور. يعرض الخادم: webiopi.

اسم المستخدم: webiopi

كلمة المرور: *********

تسجيل الدخول | إلغاء

WebIOPi Main Menu

GPIO Header

Control and Debug the Raspberry Pi GPIO with a display which looks like the physical header.

GPIO List

Control and Debug the Raspberry Pi GPIO ordered in a single column.

Serial Monitor

Use the browser to play with Serial interfaces configured in WebIOPi.

Devices Monitor

Control and Debug devices and circuits wired to your Pi and configured in WebIOPi.

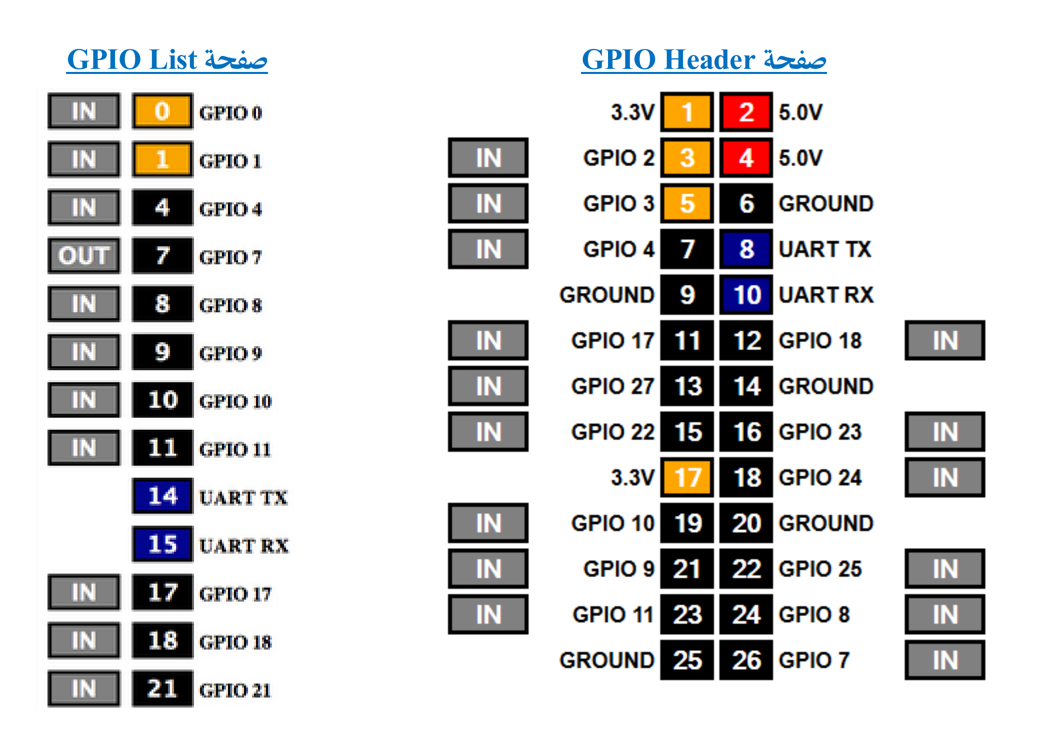
تعرف على واجهه الـWebIOPi

تمتلك بيئة التحكم ٤ صفحات رئيسية تتخص كل منها في أداء وظيفة معينة كالتالي:

١. صفحة GPIO Header: منها يتم التحكم في جميع المداخل و المخارج و تستطيع إطفاء او تشغيل أي مخرج أو مدخل عن بعد من خلال هذه الصفحة.
٢. صفحة GPIO list: مثل السابقة وتتميز بترتيب المخارج في صف واحد مرتب تصاعدياً.
٣. صفحة Serial Monitor: الصفحة المسؤولة عن مراقبة وعرض البيانات الداخلة على جميع المنافذ التسلسلية في لوحة الراسبيري، على سبيل المثال يمكنك استخدامها لعرض بيانات من لوحة اردوينو على الراسبيري (مثل الضغط على Serial Monitor في برنامج Arduino IDE)
٤. صفحة Device Monitor: تعتبر هذه الصفحة من أقوى مميزات بيئة التحكم و هي المسئوله عن عرض و تشغيل جميع الأجهزة والمكونات الإلكترونية المتصلة بالراسبيري (شرط ان تكون مدعومة من بيئة التحكم).

صفحتي الـGPIO list & GPIO Header

بمجرد الدخول على هذه الصفحة ستتمكن من التحكم في جميع مخارج ومداخل الراسبيري عن بعد عبر شبكة الحاسب الآلي، عندما تدخل على الصفحة سيظهر لك شكل منافذ التحكم على هيئة صفين من المربعات مثل الصورة التالية:



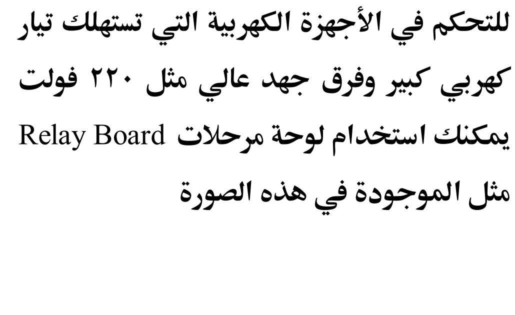
تمثل المربعات رمادية اللون وضع المنفذ (مدخل | مخرج) وإذا قمت بالضغط على احداها ستجد الاسم قد تبدل من IN إلى OUT أو العكس وبذلك يمكنك التحكم في وضع المخرج.

المربعات المرقمة من ١ إلى ٢٦ تمثل كل Pin موجودة على لوحة الراسبيري وتوضح حالة المرج أو المدخل من ناحية فرق الجهد المطبق عليها فاذا كان لونها برتقالي فهذا يعني انها في وضع HIGH، هناك فرق جهد على هذا المخرج او المدل بقيمة ٣,٣ فولت وإذا كان لونها أسود فهذا يعني انه لا يوجد أي فرق جهد مطبق (صفر فولت).

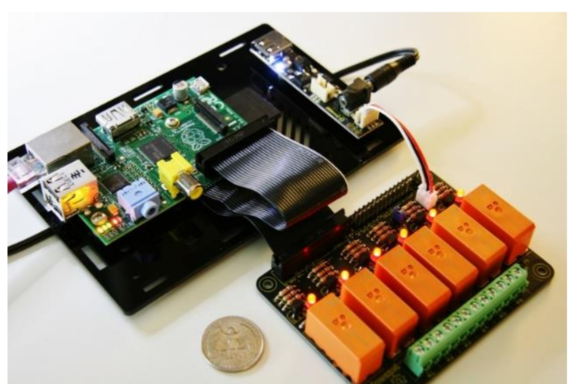
تذكر أن الراسبيري تتعامل مع الإشارات الرقمية بفرق جهد ٣,٣ فولت، لا تحاول ادخال أي فرق جهد أكبر من ٣,٣ فولت وإلا قد يتضرر المعالج على لوحة الراسبيري باي.

مثال على التحكم باستخدام WebIOPi

جرب أن تقوم بتوصيل Ledمع مقاومة ٣٠٠ أوم على التوالي بالمخرج رقم ٢ ولا تنسى أن تضغط على المربع الرمادي لتحوله إلى OUT بدلاً من IN ثم أضغط على الرقم نفسه لتشاهد الدايود الضوئي وهو يعمل ويطفئ بناء على أمر يستقبله من الصفحة



للتحكم في الأجهزة الكهربية التي تستهلك تيار كهربي كبير وفرق جهد عالي مثل ٢٢٠ فولت يمكنك استخدام لوحة مرحلات Relay Board مثل الموجودة في هذه الصورة



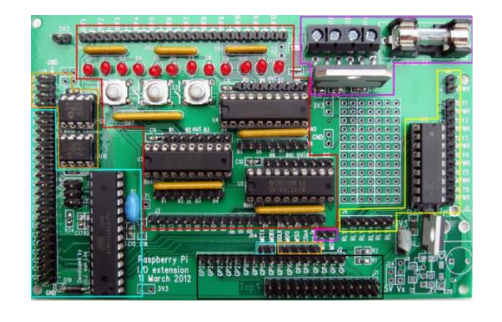
صفحة Device Monitor

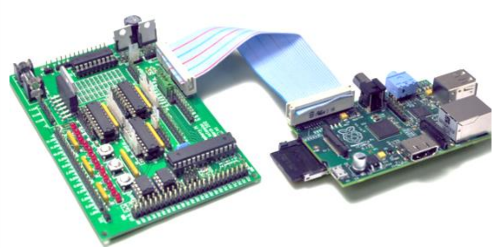
تعمل هذه الصفحة مع المكونات التي تدعمها بيئة التحكم WebIOPi مباشرة مثل حساس الحرارة DS1822 أو المحول التماثلي إلى رقمي ADS1014 ويمكنك معرفة القائمة الكاملة بالمكونات المدعومة مع طريقة توصيلها من الرابط التالي:

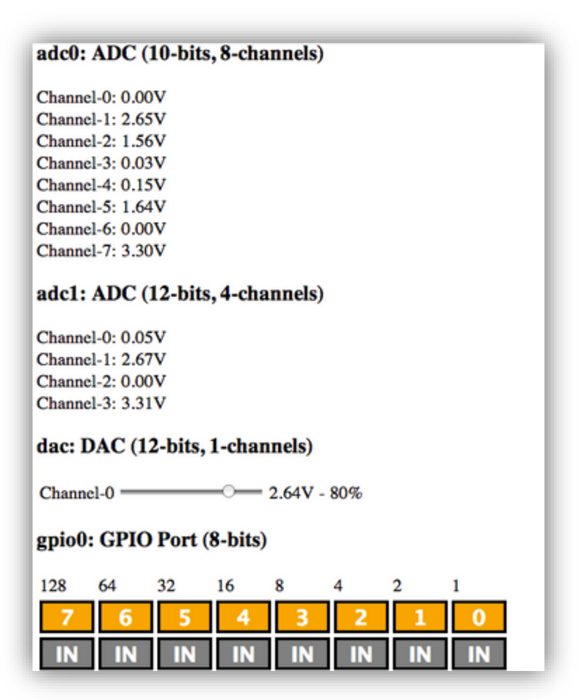
http://code.google.com/p/webiopi/wiki/DEVICES

لاحظ أنه لأضافه أي قطعة إلكترونية إلى بيئة التحكم تحتاج إلى تعديل الملف **/etc/webiopi/config** و الذي يحتوي على أكواد تفعيل أو اغلاق أي قطعة الكترونية متصلة بالراسبيري، لكل قطعة أمر خاص يمكنك الرجوع إلية من الرابط في الأعلى.

بعض الصور التي توضح استخدامات صفحة الـ Device Monitor مع لوحة التوسيع Expansion Board والتي تمتلك مخارج تحكم إضافية مع مجموعة من المحولات التماثلية إلى رقمية ADC.









مشروع قراءة دجة الحرارة وبثها عبر الشبكة والإنترنت

الهدف من المثال:

قراءة درجة الحرارة باستخدام الحساس الرقمي DS18B20 ومشاهدة النتيجة عبر الشبكة والإنترنت وذلك باستخدام بيئة التحكم WebIOPi

المكونات المطلوبة:

- ✔ لوحة التجارب Bread Board
- ✔ لوحة راسبيري باي
- ✔ أسلاك توصيل
- ✔ حساس الحرارة الرقمي DS18B20
- ✔ مقاومة 4.7 كيلو أوم

تحميل أدوات 1Wire

بعد الانتهاء من توصيل المكونات قم بتنفيذ الأومر التالية لتفعيل بروتوكول الاتصال 1Wire

```
sudo modprobe w1-gpio
sudo modprobe w1-therm
```

للتعرف على الأجهزة المتصلة عبر بروتوكول 1Wire (في هذا المثال سنجد حساس الحرارة فقط)

```
cd /sys/bus/w1/devices
ls
```

بعد تنفيذ أمر ls سنجد جهاز واحد فقط متصل وله عنوان **28-000004598ef8** كما في الصورة التالية:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo modprobe w1-gpio
pi@raspberrypi ~ $ sudo modprobe w1-therm
pi@raspberrypi ~ $ cd /sys/bus/w1/devices
pi@raspberrypi /sys/bus/w1/devices $ ls
28-000004598ef8  w1_bus_master1
pi@raspberrypi /sys/bus/w1/devices $
```

سنقوم بنسخ هذا العنوان ثم نعدل ملف اعدادت البيئة البرمجية WebIOPi الموجود في الملف /etc/webiopi/config وذلك عن طريق الأمر :

```
sudo nano /etc/webiopi/config
```

ثم قم بالسحب إلى أسفل قليلاً حتى تجد مجموعة سطور تبدأ بكلمة #temp0 و #temp1 هذه الأسطر توضح صيغة إضافة حساسات الحرارة (بدون إضافة علامة # في أول الجملة).

```
  GNU nano 2.2.6             File: /etc/webiopi/config                 Modified

# If enabled, devices configured here are mapped on REST API /device/name
# Devices are also accessible in custom scripts using deviceInstance(name)
# See device driver doc for methods and URI scheme available

# Raspberry native UART on GPIO, uncomment to enable
# Don't forget to remove console on ttyAMA0 in /boot/cmdline.txt
# And also disable getty on ttyAMA0 in /etc/inittab
#serial0 = Serial device:ttyAMA0 baudrate:9600

# USB serial adapters
#usb0 = Serial device:ttyUSB0 baudrate:9600
#usb1 = Serial device:ttyACM0 baudrate:9600

#temp0 = TMP102
#temp1 = TMP102 slave:0x49
#temp2 = DS18B20
```

فمثلاً يمكننا إضافة حساس الـ DS18b20 عن طريق كتابة السطر التالي:

```
temp3 = DS18B20 slave:28-000004598ef8
```

مع استبدال 28-000004598ef8 بالرقم الذي سيظهر لك أنت عند توصيل الحساس.

```
  GNU nano 2.2.6             File: /etc/webiopi/config                 Modified

#usb0 = Serial device:ttyUSB0 baudrate:9600
#usb1 = Serial device:ttyACM0 baudrate:9600

#temp0 = TMP102
#temp1 = TMP102 slave:0x49
#temp2 = DS18B20

temp3 = DS18B20 slave:28-000004598ef8
```



بعد الانتهاء من كتابة أمر إضافة الحساس قم بحفظ الملف عن طريق الضغط على Ctrl+X ثم حرف الـ Y ثم Enter، بعد حفظ الملف افتح متصفح أي جهاز متصل بنفس الشبكة مع الراسبيري ثم توجهه إلى عنوان WebIOPi ثم ادخل على صفحة Devcies Monitor لتجد قراءة الحساس تظهر أمامك كالتالي:

Devices Monitor

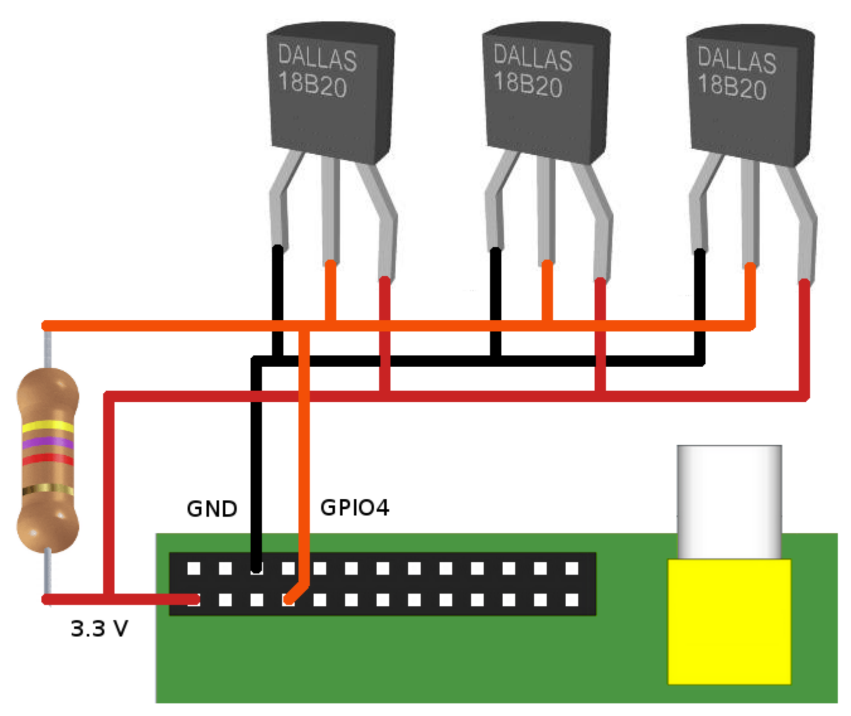
Control and Debug devices and circuits wired to your Pi and configured in WebIOPi.

Devices Monitor

temp3: Temperature: 22.06°C

إضافة أكثر من حساس حرارة

من مميزات الحساس الحراري DS18B20 دعمه لبروتوكول 1Wire وهذا يعني إمكانية توصيل أكثر من حساس على نفس الأسلاك واستقبال درجة الحرارة منهم جميعاً مثل الصورة التالية:





صيغة كتابة اعدادات الاستقبال في بيئة WebIOPi ستكون كالتالي:

```
temp3 = DS18B20 slave:28-0000045348ev5
temp4 = DS18B20 slave:28-00000411984n
temp5 = DS18B20 slave:28-000006698xcf
```

مع مراعاة تغير عناوين الحساسات الحرارية والتي ستجدها في مجلد /sys/bus/w1/devices

أيضاً يمكنك كتابة أوامر استدعاء أكثر من حساس بأكثر من بروتوكول وتشغيلها مع بعض مثل أن تستخدم حساسات بتقنية 1Wire وتقنية i2C فتكون الأوامر المضافة لملف التعديلات كالتالي:

```
temp1 = TMP102 slave:0x49
temp2 = TMP102 slave:0x50
temp3 = DS18B20 slave:28-0000045348ev5
temp4 = DS18B20 slave:28-00000411984n
```

الحساسات الحرارية المدعومة

تدعم بيئة WebIOPi ثمانية حساسات حرارية مختلفة منها ٥ حساسات تعمل ببروتوكول 1Wire و٣ حساسات ببروتوكول i2C كما هو موضح بالجدول التالي:

DS1822	**1-Wire**	**Temperature sensor**
DS1825	1-Wire	Temperature sensor
DS18B20	1-Wire	Temperature sensor
DS18S20	1-Wire	Temperature sensor
DS28EA00	1-Wire	Temperature sensor
TMP75	I2C	Temperature sensor
TMP102	I2C	Temperature sensor
TMP275	I2C	Temperature sensor

استخدام الحساسات مع البايثون

إذا أردت أن تتعلم كيفية استخدام حساسات الحرارة العاملة ببروتوكول 1Wire مع لغة البايثون فيمكنك تصفح المقالات التالية:

- http://learn.adafruit.com/adafruits-raspberry-pi-lesson-11-ds18b20-temperature-sensing/overview

استخدام اكثر من حساس

- http://raspbrew.tumblr.com/post/39850791984/reading-temperatures-on-a-raspberry-pi-using-ds18b20
- http://www.sbprojects.com/projects/raspberrypi/temperature.php



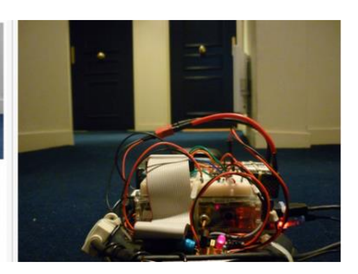
مميزات أخرى لـ WebIOPi

- ✔ دعم البرمجة عبر أسلوب الـ Client –Server: يمكن لبيئة التحكم ان تعمل دون الحاجة لاستخدام واجهه المتصفح بل يمكنك استخدام المكتبات البرمجة الخاصة بها لعمل برامج clientتضعه على أي جهاز حاسب لتتحكم في لوحة الراسبيري والتي يوجد عليها برنامج الـ WebIOPi Server ويعتبر ذلك الأمر مفيد جداً لمن يريد أن يبتعد عن التحكم من خلال متصفح الانترنت.
- ✔ إمكانية دمج مكتبة الـWebIOPi داخل برامج البايثون التقليدية المكتوبة على الراسبيري باي.
- ✔ إمكانية توصيل لوحتي راسبيري ببعضهما وتبادل البيانات بينهما Pi-2-Pi communication
- ✔ تشغيل و إدارة جميع لوحات آردوينو من داخل الراسبيري باي عبر الـ Serial monitorو استخدام بروتوكول Firmata.

تحتاج بيئة التحكم إلى كتاب منفصل لشرح جميع مميزاتها لذلك أنصحك بالرجوع إلى صفحة الويكي التي تحتوي على شرح مفصل لجميع المميزات

http://code.google.com/p/webiopi/wiki/README?tm=6

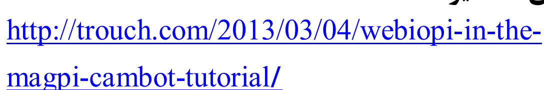
مشاريع روبوت معتمدة على WebIOPi



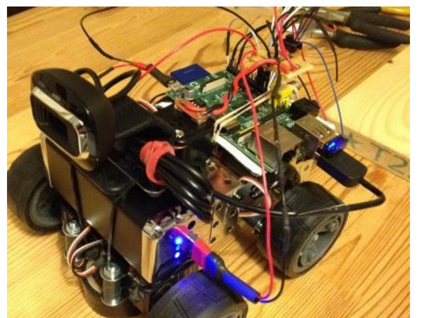
روبوت يتكون من لوحة الراسبيري مع كاميرا صغيرة ويمكن التحكم به عبر الانترنت مع مشادة بث مباشرة



من الكاميرا



http://trouch.com/2013/03/04/webiopi-in-the-magpi-cambot-tutorial/



مشروع روبوت متطور يشبه السابق لكن مع دمج آردوينو داخل المشروع لزيادة منافذ التحكم وإعطاء الروبوت المزيد من القوة والإمكانيات العتادية

http://inductible.wordpress.com/2013/02/23/telemus-a-remotely-operated-vehicle-based-on-raspberry-pi-and-arduino/



الفصل العاشر: تطبيقات الكاميرات والرؤية البصرية



في هذا الفصل سنتعلم كيفية إضافة رؤية بصرية للراسبيري عبر الكاميرات الرقمية المختلفة وتطبيقات المراقبة عن بعد والبث المباشر للفيديوهات عبر الشبكة والإنترنت.

- ✔ تشغيل كاميرات الويب
- ✔ تسجيل الصور والفيديوهات
- ✔ بث الفيديو مباشرة عبر الشبكة والإنترنت
- ✔ مدخل إلى علم الرؤية بالحاسوب



توصيل كاميرات الويب USB Web Camera



تمتاز الراسبيري باي عندما تعمل بنظام راسبيان (أو مشتقاته) بإمكانية توصيل أي كاميرا ويب رخيصة وذلك يجعلك قادر على عمل مشاريع رائعة بالكاميرات وإضافة التسجيل وبث الفيديو المباشر لمشاريعك سواء كانت روبوتات أو أنظمة مراقبة أو أي تطبيق آخر يحتاج لكاميرا.

في بلدي مصر تبدأ أسعار كاميرات الويب بما يعادل ٣ دولار أمريكي (حوالي ٢٠ جنية مصري في وقت كتابة هذه السطور)، ويزداد السعر بزيادة دقة الكاميرا المستخدمة ومدى وضوح ألوانها، في هذا الكتاب استخدمت كاميرا من نوع 4Tech تمتاز بدقة عالية ووجود ميكروفون تسجيل صوتي مدمج بها.

طريقة التوصيل



يمكنك توصيل كاميرات التصوير الرخيصة من نوع Web Camera بسهولة شديدة فكل ما عليك فعلة هو توصيل كابل الـ USB الخاص بالكاميرا بالراسبيري مباشرة وهي مغلقة (مقطوع عنها الكهرباء) ثم تشغيل الراسبيري باي، لاحظ انه في حالة توصيل الكاميرا والراسبيري تعمل بالفعل فأن الكاميرا <u>قد لا تعمل</u> والسبب في توصيل الكاميرا قبل تشغيل الراسبيري هو أن نظام لينكس يتعرف على جميع الأجهزة الموصولة بالـ USB أثناء عملية التحميل Boot لذلك نوصل الكاميرا أولاً ثم نشغل الراسبيري.

للتأكد من توصيل الكاميرا بصورة صحيحة سنقوم باستعراض الأجهزة الموصولة بالـ USB والأجهزة الموجودة في مجلد /dev/ وذلك عن طريق الأوامر التالية:

```
lsusb
ls /dev/v*
```

نتيجة تنفيذ الأمر الأول (لاحظ أخر سطر في قائمة الأجهزة)

```
pi@raspberrypi ~ $ lsusb
Bus 001 Device 002: ID 0424:9512 Standard Microsystems Corp.
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp.
Bus 001 Device 005: ID 0ac8:3420 Z-Star Microelectronics Corp. Venus USB2.0 Camera
```

نتيجة تنفيذ الأمر الثاني (لاحظ وجود كلمة video0 في أخر القائمة والتي تعني جهاز لتسجيل الفيديو).

```
pi@raspberrypi ~ $ ls /dev/v*
/dev/vc-cma  /dev/vcs   /dev/vcs3  /dev/vcs6  /dev/vcsa1  /dev/vcsa4  /dev/vcsa7
/dev/vchiq   /dev/vcs1  /dev/vcs4  /dev/vcs7  /dev/vcsa2  /dev/vcsa5  /dev/video0
/dev/vc-mem  /dev/vcs2  /dev/vcs5  /dev/vcsa  /dev/vcsa3  /dev/vcsa6
```



التقاط صور فردية

لالتقاط صور فردية بالراسبيري سنحتاج برنامج fswebcamera والذي يمكنك تنصيبه عن طريق:

```
sudo apt-get install fswebcam –y
```

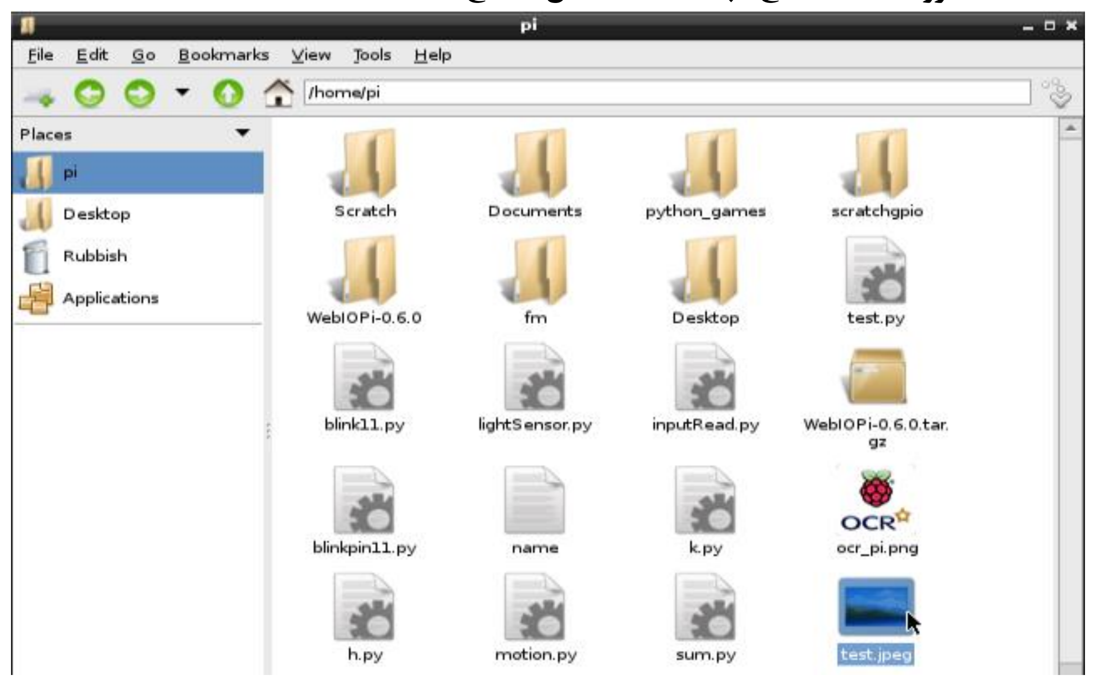
بعد الانتهاء من تنصيب البرنامج سنقوم باختبار بسيط وهو التقاط صورة فردية باسم test.jpg وسنضعها في مجلد /home/pi ولعمل هذا سنكتب الأمر التالي:

```
fswebcam -d /dev/video0 -r 640x480 test.jpeg
```

```
pi@raspberrypi ~ $ fswebcam -d /dev/video0 -r 640x480 test.jpeg
--- Opening /dev/video0...
Trying source module v4l2...
/dev/video0 opened.
No input was specified, using the first.
--- Capturing frame...
Captured frame in 0.00 seconds.
--- Processing captured image...
Writing JPEG image to 'test.jpeg'.
```

- **الأمر fswebcam** يقوم بتشغيل الكاميرا
- **-d /dev/video0** يحدد الكاميرا المستخدمة و مكان تواجدها في مجلد /dev
- **-r 640x480** يحدد الـ Resolution دقة ونقاء الصورة
- **test.jpeg** يحدد أسم ملف الصورة الذي سيتم حفظ على الجهاز

لمشاهدة الصورة الملتقطة افتح مجلد /home/pi من متصفح الملفات



تسجيل فيديو

يمكنك تسجيل فيديوهات عبر كاميرا الويب بسهولة عن طريق استخدام برنامج ffmpeg ولتشغيل هذه الفيديوهات سنحتاج برنامج mplayer، لتنصيب كلا البرنامجين سنقوم بكتابة الأوامر التالية:

```
sudo apt-get install ffmpeg -y
sudo apt-get install mplayer -y
```

لتسجيل فيديو باسم test.avi وبدقة **640x480** سنقوم بتنفيذ الأمر التالي:

```
ffmpeg -f video4linux2  -r 25 -s 640x480 -i /dev/video0 test.avi
```

سيبدأ برنامج ffmpeg بتسجيل الفيديو بصيغة avi ولإيقاف التسجيل في أي وقت اضغط على زر Ctrl+C ليتم حفظ الملف المُسجل في مجلد /home/pi كما في الصور التالية:

```
pi@raspberrypi ~ $ ffmpeg -f video4linux2  -r 25 -s 640x480 -i /dev/video0 test.avi
ffmpeg version 0.8.6-6:0.8.6-1+rpi1, Copyright (c) 2000-2013 the Libav developers
  built on Mar 31 2013 13:58:10 with gcc 4.6.3
*** THIS PROGRAM IS DEPRECATED ***
This program is only provided for compatibility and will be removed in a future release. Pleas
e use avconv instead.
[video4linux2 @ 0x1687660] The driver changed the time per frame from 1/25 to 1/30
[video4linux2 @ 0x1687660] Estimating duration from bitrate, this may be inaccurate
Input #0, video4linux2, from '/dev/video0':
  Duration: N/A, start: 3809.790841, bitrate: 147456 kb/s
    Stream #0.0: Video: rawvideo, yuyv422, 640x480, 147456 kb/s, 30 tbr, 1000k tbn, 30 tbc
Incompatible pixel format 'yuyv422' for codec 'mpeg4', auto-selecting format 'yuv420p'
[buffer @ 0x1687f60] w:640 h:480 pixfmt:yuyv422
[avsink @ 0x1689040] auto-inserting filter 'auto-inserted scaler 0' between the filter 'src' a
nd the filter 'out'
[scale @ 0x16894c0] w:640 h:480 fmt:yuyv422 -> w:640 h:480 fmt:yuv420p flags:0x4
Output #0, avi, to 'test.avi':
  Metadata:
    ISFT            : Lavf53.21.1
    Stream #0.0: Video: mpeg4, yuv420p, 640x480, q=2-31, 200 kb/s, 30 tbn, 30 tbc
Stream mapping:
  Stream #0.0 -> #0.0
Press ctrl-c to stop encoding
frame=    7 fps=  2 q=9.7 size=     225kB time=18.87 bitrate=  97.8kbits/s dup=0 drop=39
```

لتشغيل الفيديو قم بتطبيق الأمر

```
mplayer /home/pi/test.avi
```






blinkpin11.py ocr_pi.png h.py motion.py

test.jpeg test.avi

لاحظ أنه لمشاهدة الفيديو بصورة صحيحة يجب ان توصل الراسبيري باي بشاشة حقيقيه، وفي حالة أنك متصل بالراسبيري عبر خدمة الـ VNC سيظهر الفيديو متقطع وبجودة منخفضة.

بث الفيديو مباشرة عبر الشبكة والإنترنت

يعتبر البث المباشر للفيديو أحد التطبيقات المثيرة الممكن عملها بسهولة باستخدام الراسبيري باي، فيمكنك مثلاً إضافة كاميرا رخيصة لمشروع الروبوت الخاص بك وبث كل ما يشاهده الروبوت عبر شبكات الحاسب اللاسلكية أو الإنترنت، أو يمكنك عمل نظام مراقبة للمنزل أو المحلات التجارية بسهولة.

يمكنك بث الفيديو من الراسبيري باي بأكثر من أسلوب، أسهل طريقة هي استخدام برنامج Motion الذي يتميز بخصائص رائعة في التعامل مع الكاميرات منها:

- ✔ استخدامه لاستشعار الحركة كـ Motion Detector حيث يستطيع البرنامج تميز الحركة في الغرفة أو الأماكن عبر تسجيل فيديو من الكاميرات ومراقبة أي تغير يحدث.
- ✔ البث المباشر للكاميرات عبر شبكات الحاسب السلكية واللاسلكية وشبكة الإنترنت
- ✔ مشاهدة البث من أجهزة الكمبيوتر، الهواتف الذكية، الأجهزة اللوحية وحتى من التلفاز
- ✔ إمكانية التحكم في معدل لقط الصور في الثانية الواحدة Frame Rate

تنصيب برنامج Motion

تنصيب البرنامج عملية بسيطة وسريعة فكل ما عليك فعلة هو تنصيبه من خلال سطر الأوامر كالتالي:

```
sudo apt-get install motion-y
```

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install motion
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  libmysqlclient18 libpq5 mysql-common
```

تشغيل البرنامج لأول مرة

في تنصيب البرنامج سنحتاج لتفعيل خدمة التسجيل motion ولعمل هذا سنقوم بتعديل ملف إعدادات التشغيل /etc/default/motion عن طريق محرر النصوص "نانو" وذلك عن طريق الأمر التالي:

```
sudo nano /etc/default/motion
```

```
  GNU nano 2.2.6              File: /etc/default/motion

# set to 'yes' to enable the motion daemon
start_motion_daemon=no
```

يحتوي ملف إعدادات التشغيل على سطر start_motion_daemon=no قم بتغير كلمة no إلى yes لتفعيل خدمة motion ثم احفظ الملف عن طريق الضغط على Ctrl+Xمثل الصورة التالية:

```
GNU nano 2.2.6              File: /etc/default/motion                    Modified

# set to 'yes' to enable the motion daemon
start_motion_daemon=yes
```

اعدادات البث عبر الشبكة والإنترنت

في الوضع الافتراضي يتيح برنامج "موشن" بث الكاميرا ومشاهدتها من داخل الراسبيري فقط ولجعل البرنامج يتيح البث المباشر عبر الشبكة والإنترنت سنحتاج لتعديل ملف الإعدادات الخاصة بالتسجيل عن طريق الأمر:

```
sudo nano /etc/motion/motion.conf
```

سيظهر ملف كبير يحتوي على جميع اعدادات تشغيل البرنامج كالتالي:

```
GNU nano 2.2.6              File: /etc/motion/motion.conf

# Rename this distribution example file to motion.conf
#
# This config file was generated by motion 3.2.12


############################################################
# Daemon
############################################################

# Start in daemon (background) mode and release terminal (default: off)
daemon off

# File to store the process ID, also called pid file. (default: not defined)
process_id_file /var/run/motion/motion.pid

############################################################
# Basic Setup Mode
############################################################

# Start in Setup-Mode, daemon disabled. (default: off)
setup_mode off

###########################################################
# Capture device options
                              [ Read 637 lines ]
^G Get Help    ^O WriteOut    ^R Read File   ^Y Prev Page   ^K Cut Text    ^C Cur Pos
^X Exit        ^J Justify     ^W Where Is    ^V Next Page   ^U UnCut Text  ^T To Spell
```

سنقوم بتغير الإعدادات التالية:

أولاً: قم بتغير daemon off **إلى** daemon on

```
# Daemon
############################################################

# Start in daemon (background) mode and release terminal (default: off)
daemon on
```

ثانياً: توجهه إلى أسفل القائمة وغير قيم جودة الصورة إلى ٦٤٠ في العرض و٤٨٠ في الارتفاع

```
# Image width (pixels). Valid range: Camera dependent, default: 352
width 640

# Image height (pixels). Valid range: Camera dependent, default: 288
height 480
```

ثالثاً: توجهه إلى أسفل القائمة و أبحث عن webcam_localhost on و غير قيمة on إلى off لتفعيل البث عبر الشبكة و الإنترنت

```
# Restrict webcam connections to localhost only (default: on)
webcam_localhost off
```

والآن أحفظ الملف عن طريق الضغط على Ctrl+X ثم اعد تشغيل الراسبيري عن طريق الأمر

```
sudo reboot
```

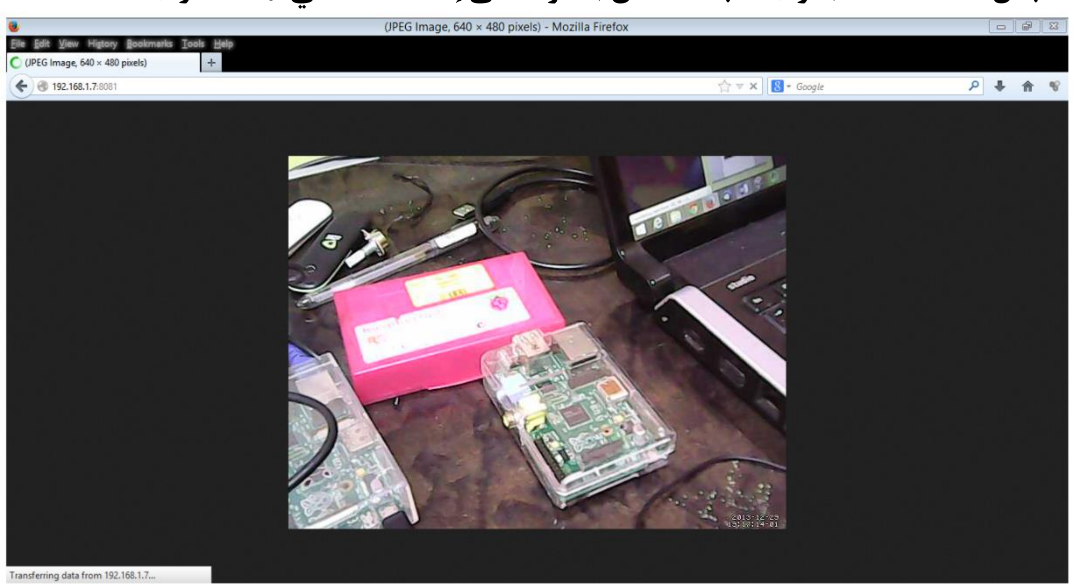
```
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano /etc/motion/motion.conf
pi@raspberrypi ~ $ sudo reboot

Broadcast message from root@raspberrypi (pts/0) (Sun Dec 29 19:07:14 2013):
The system is going down for reboot NOW!
```

بعد إعادة التشغيل قم بفتح متصفح الإنترنت من أي جهاز متصل بنفس شبكة الحاسب الواصل بها لوحة الراسبيري باي (يجب استخدام متصفح موزيلا فيرفوكس لعرض الصور بصورة صحيحة) وتوجه إلى:

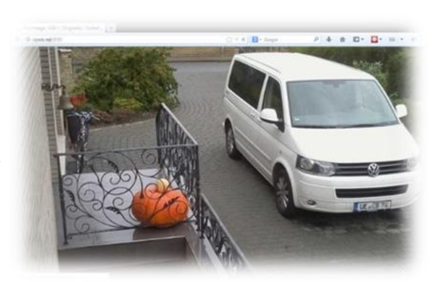
http://192.168.1.7:8081

استبدل 192.168.1.7 بعنوان الشبكة الخاص بك ولا تنسى إضافة 8081: في نهاية العنوان



أيضاً يمكنك استخدام برنامج VLC لتصفح البث المباشر بدل من متصفح الإنترنت عن طريق فتح قائمة File ثم اختار Open network stream واكتب نفس العنوان.

مشاريع خاص ببرنامج Motion



نظام مراقبة بكاميرا فائقة الجودة عن طريق استخدام الراسبيري و برنامج موشن مع كاميرا الراسبيري الرسمية عالية الدقة HD
http://www.codeproject.com/Articles/665518/Raspberry-Pi-as-low-cost-HD-surveillance-camera



مشروع الكاميرا الزمنية، مشروع رائع لالتقاط فيديوهات وصور في أوقات مختلفة ثم تجميعها لعمل تأثير بصري مميز
http://www.makeuseof.com/tag/how-to-capture-time-lapse-photography-with-your-raspberry-pi-and-dslr-or-usb-webcam/



نظام انذار أمني للمنازل يمكنه استشعار الحركة وتصوير اللصوص وتسجيل أي محاولة لاقتحام البيوت بصورة تلقائية
https://medium.com/p/2d5a2d61da3d



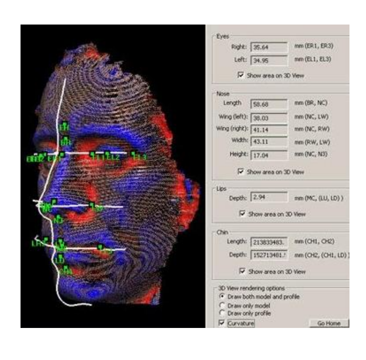
استخدام أكثر من كاميرا للمراقبة والتسجيل ببرنامج موشن وبث جميع الكاميرات إلى جهاز الآيباد وأجهزة الحاسب عبر الإنترنت عن طريق سيرفر استضافة خاص يوضع على الراسبيري
http://astrobeano.blogspot.com/2012/08/raspberry-pi-with-two-webcams.html

ملاحظات

- ✔ يحتوي برنامج موشن على العديد من الخواص الرائعة والتي لا يمكن حصرها في بضع صفحات بل تحتاج لكتاب خاص لتوضيحها لذلك أنصحك بالتوجه إلى قائمة المراجع في نهاية الكتاب للحصول على المزيد من المعلومات حول هذا البرنامج.
- ✔ يمكنك تشغيل برنامج موشن على أي جهاز يعمل بنظام لينكس سواء كان حاسب آلي تقليدي أو لوحة الراسبيري أو بيجال بون أو أي جهاز أخر يعمل بنظام لينكس.



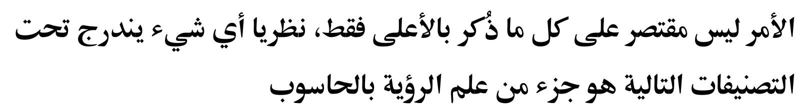
مدخل إلى علم الرؤية بالحاسوب



الرؤية بالحاسوب هي مجموعة من التقنيات المختلفة التي تجعل الحاسب الآلي قادر على تحليل ومعالجة المواد البصرية مثل الصور و الفيديوهات المسجلة وحتى البث المباشر من الكاميرات الرقمية، كما تعطي هذه التقنيات الحاسب الآلي القدرة على فهم محتوى الصور واستخلاص معلومات معينة منها مثل:

- ✔ التعرف على الوجوه و الأشخاص Face Recognetion
- ✔ تطبيقات متابعة الأشياء المتحركة ضمن بيئة معينة مثل الكاميرات القادرة على مراقبة الشوارع و قراءة لوحات السيارات وتحديدها
- ✔ تطبيقات الروبوتات الذكية القادر على فهم المحيط الموجود حولها وتعريف الأشياء الموجودة به مثل الروبوت الياباني المذهل ASIMO
- ✔ تطبيقات التعرف على الخطوط وتحويل الكلام المطبوع على ورق إلى كلمات الكترونية تحفظ في ملفات مثل Word fiel





الأمر ليس مقتصر على كل ما ذكر بالأعلى فقط، نظريا أي شيء يندرج تحت التصنيفات التالية هو جزء من علم الرؤية بالحاسوب

- تقدير اتجاه الحركة Motion Estimation
- ترميم الصور Image Restoration
- تمييز الأشياء Object Recognition
- التتبع البصري Video Tracking

بفضل قوة معالج الراسبيري ونظام تشغيل لينكس فإنه من الممكن بسهولة تشغيل المكتبة البرمجية للرؤية بالحاسوب OpenCV (Open Computer Vision) وهي مكتبة برمجية مجانية و مفتوحة المصدر تتميز بالخفة والسرعة كما أنها متوافقه مع العديد من اللغات البرمجية المشهورة مثل Python, C, Java, Ruby, VB, C#.net كما انها تعمل على جميع أنظمة التشغيل الأساسية مثل Windows, Mac, Linux, Solaris كما تدعم معالجة الصور و الفيديوهات المسجلة أو البث والتسجيل المباشر وكل هذه الخواص الرائعة تجعلها أفضل مكتبة برمجية للرؤية بالحاسوب

تنصيب مكتبة الرؤية بالحاسوب

هناك طريقتان لتنصيب مكتبات الرؤية بالحاسوب الأولى هي تنصيب المكتبة من الصفر عن طريق تجميع الكود المصدري وتحويلة الى برنامج تنفيذي (عملية الـ Compiling) وهي طريقة لا أحبذها لصعوبتها بالنسبة للمبتدأين كما أنها تتطلب وقت طويل قد يصل إلى ساعات لكن ما يميز هذه الطريقة أنها تصلح لأي لوحة تعمل بنظام لينكس بجميع اصداراته و بمختلف المعماريات أو حتى الحاسب الآلي التقليدي.

الطريقة الثانية تعتمد على أنك تستخدم نظام راسبيان أو أي توزيعة لينكس مبنية على Debian عندها يمكنك تنصيب المكتبة بسهولة جداً عن طريق تنزيل مكتبة لغة البايثون python-opencv وذلك عن طريق كتابة الأمر (ملحوظة: هذه الطريقة تصلح أيضاً لنظام اوبنتو للحواسيب المكتبية):

```
sudo apt-get install –y python-opencv
sudo apt-get install –y libcv-dev libopencv-dev libcv2.3 opencv-doc
```

حجم الملفات السابقة حوال ٣٥ ميجا بايت لذلك قد يستغرق تنصيبها ما يقارب ١٠ دقائق، بعد الانتهاء من تنزيلها سنقوم باختبار مكتبة openCV عبر برنامج جاهز يستخدم المكتبة لتشغيل و التقاط صور بالكاميرا بسرعة نسبياً، لتنزيل البرنامج وتشغيلة سنستخدم الأمر wget (مع العلم ان البرنامج موجود في المرفقات):

```
wget http://stevenhickson-code.googlecode.com/svn/trunk/AUI/Imaging/test
chmod +x test
./test
```

بعد تنفيذ الأوامر بالترتيب يفترض أن تظهر واجهة رسومية خاصة تعرض صور ملتقطة بسرعة على الشاشة امامك مع عرض سرعة التصوير في الطرفية Terminal (سطر الأوامر) مثل الصورة التالية.



يفترض أن يظهر بث مباشر من الكاميرا الخاصة بك مثل الصورة بالأعلى وهذا يعني أن عملية تنصيب المكتبة تمت بنجاح، إذا حدث خطأ ما فتأكد من إعادة تنفيذ أوامر تنصيب المكتبة بنفس ترتيبها.

تجربة برنامج التعرف على الوجوه بلغة البايثون

التعرف على الوجوه من التطبيقات المثيرة بتقنية الرؤية بالحاسوب، إذا أردت اختبار برنامج للتعرف على الوجوه فأفضل مثال سريع بلغة البايثون هو برنامج "لينتين جوزيف" لتحميل المثال افتح المتصفح من الراسبيري باي وحمل الملف face_detect_rpi.zip **عن طريق تنفيذ أمر التحميل** wget **(ملحوظة الملف في المرفقات):**

```
wget http://goo.gl/oA8SB0
```

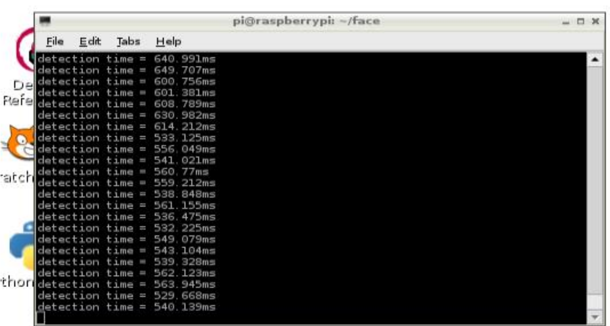
بعد الانتهاء من التحميل سنقوم بفك ضغط الملف عن طريق الأمر

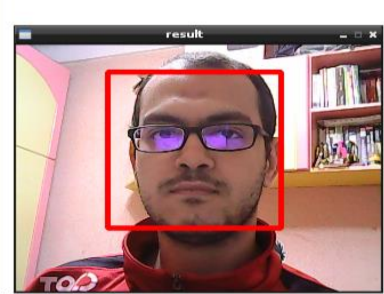
```
unzip face_detect_rpi.zip
```

سنجد ملفان وهما facedetect.py **و** face.xml **ولتشغيل برنامج التعرف على الوجوه سنكتب**

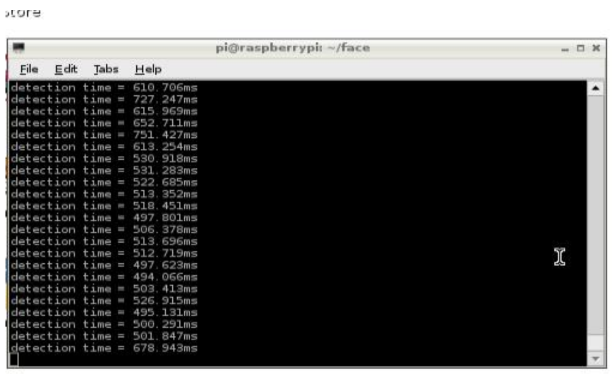
```
python facedetect.py –cascade=face.xml 0
```

لا تنسى رقم صفر0 الموجود في أخر الأمر، بعد الانتهاء من تطبيق الأمر ستظهر واجهة رسومية وفيها مربع يظهر الفيديو الذي تلتقطه الكاميرا وسيعمل البرنامج على تحليل الفيديو ورسم مربع أحمر حول أي وجه يتم التعرف عليه مثل الصور التالية:





تجربة ثانية مع صورة قناع Vendetta **(من فيلم** V for Vendetta**) حيث استخدمت الحاسب اللوحي لعرضها وقد نجح البرنامج في العرف على كلا الصورتين بالرغم من أن الوجه بلاستيكي وليس حقيقي وتطلب التعرف زمن أقل من الثانية الواحدة (نحو ٦٧٠ مللي ثانية).**







التعرف السريع على الوجوه بلغة السي



تتميز لغة السي بسرعتها العالية جداً والتي لا يضاهيها غير لغة الأسمبلي لذلك لقد استفاد المبرمج الفرنسي "بيري" بكاميرا الراسبيري عالية الجودة وقام بكتابة برنامج Magic mirror بلغة السي مع مكتبة openCV للتعرف التلقائي على الوجوه Face Recognition وذلك عن طريق تصوير فيديو عالي الجودة وتحليل اللقطات المصورة بسرعة عالية، يمكنك مشاهدة الفيديو الخاص بهذا البرنامج الرائع من الرابط التالي:

http://www.youtube.com/watch?v=yzYIxNgDZu4



أيضاً أضاف "بيري" إمكانية تحديد اسم شخص معين لكل صورة بحيث تتعرف الراسبيري على وجود انسان في المشهد المصور وتقوم بتحديد اسمة تلقائياً مثل أفلام الخيال العلمي ☝

لقد قام "بيري" بتلخيص هذه التجارب الرائعة في ٧ دروس تعليمية يمكنك تصفحها من مدونته الخاصة:

http://thinkrpi.wordpress.com/2013/05/22/opencv-and-camera-board-csi/

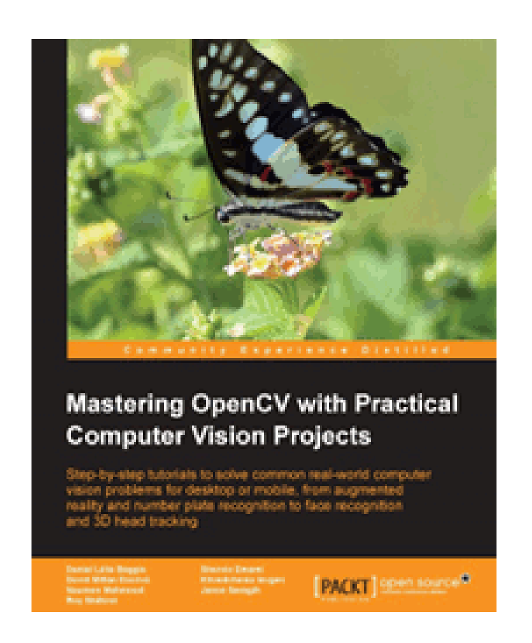
أود الإشارة إلى ملحوظة هامة: استخدام كاميرا الراسبيري عالية الدقة تحتاج إلى تنصيب مكتبة openCV بطريقة التجميع من الكود المصدري compile لذلك أنصحك بالتفرغ في هذا اليوم لعمل هذه التجربة لأن الأمر قد يتطلب وقت طويل لتنصيب المكتبة بنجاح.

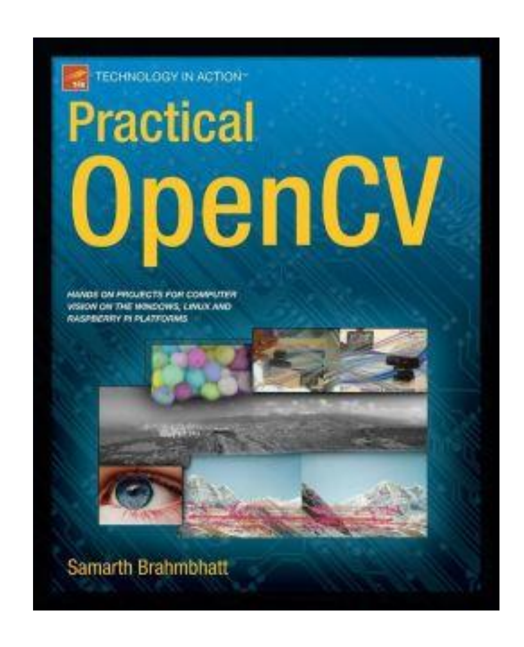
انصحك بقراءة التعليقات الموجودة في دروس المدونة حيث ستجد العديد من الملاحظات الهامة

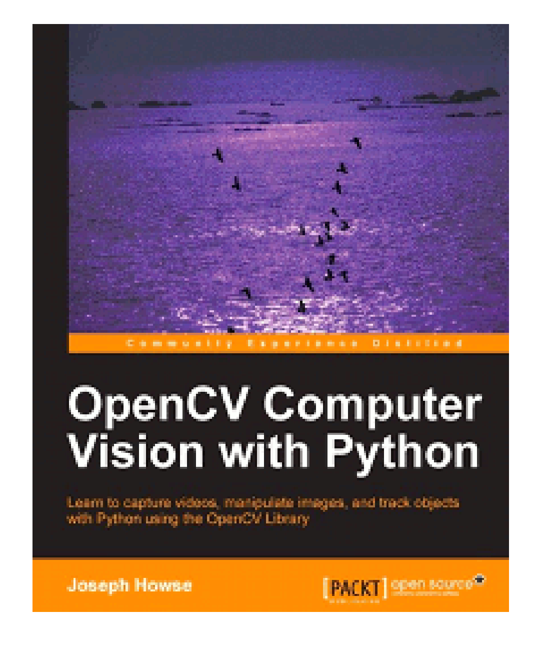
هل تريد تعلم الرؤية بالحاسوب؟

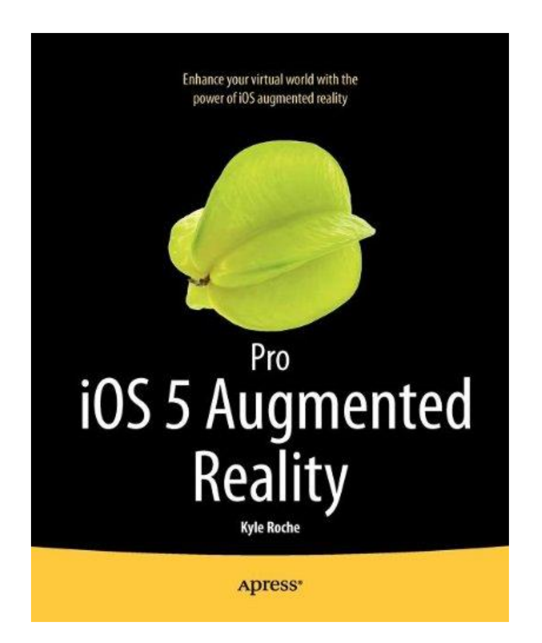
علم الرؤية بالحاسوب من العلوم الضخمة حتى انه من الصعب جمعه في كتاب واحد لكثرة التطبيقات الممكنة بهذا العلم، لذلك أنصحك بالتوجه إلى الرابط التالي والذي يحتوي على قائمة بأفضل الكتب التي تشرح علم الرؤية بالحاسوب باستخدام مكتبة OpenCV

http://opencv.org/books.html











الفصل الحادي عشر: الاتصال اللاسلكي بالراسبيري



في هذا الفصل سنتعلم كيف نوصل الراسبيري باي ونتحكم بها عن طريق الاتصال بالشبكات اللاسلكية WiFi وشبكات المحمول 3G Internet

- ✔ ربط الراسبيري بشبكات WiFi
- ✔ الاتصال بالانترنت عبر 3G Usb Modem



ربط الراسبيري بالشبكات اللاسلكية

تدعم لوحة الراسبيري العديد من الكروت اللاسلكية التي يتم توصيلها عبر منفذ الـUSB منها ما هو صغير الحجم و قليل استهلاك الطاقة و منها ما يمتلك قدرة على الاتصال بشبكات لاسلكية من على بعد ٦ كيلو متر كاملة (مثل كارت Alfa Wifi)، الصورة التالية يوجد بها الراسبيري باي مع ٣ كروت لاسلكية مختلفة و هي Tplink WN321, Dlink-802.11n, Alfa Wifi AUS036



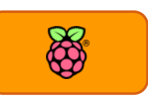
الصور التالية توضح توصيل الكروت اللاسلكية الموجودة بالأعلى بلوحة الراسبيري.





يستهلك كارت Alfa Wifi **طاقة كبيرة جداً ليعمل بقوته القصوى لذا من الأفضل عدم توصيله مباشرة بلوحة الراسبيري ولكن عبر استخدام** external powered usb hub

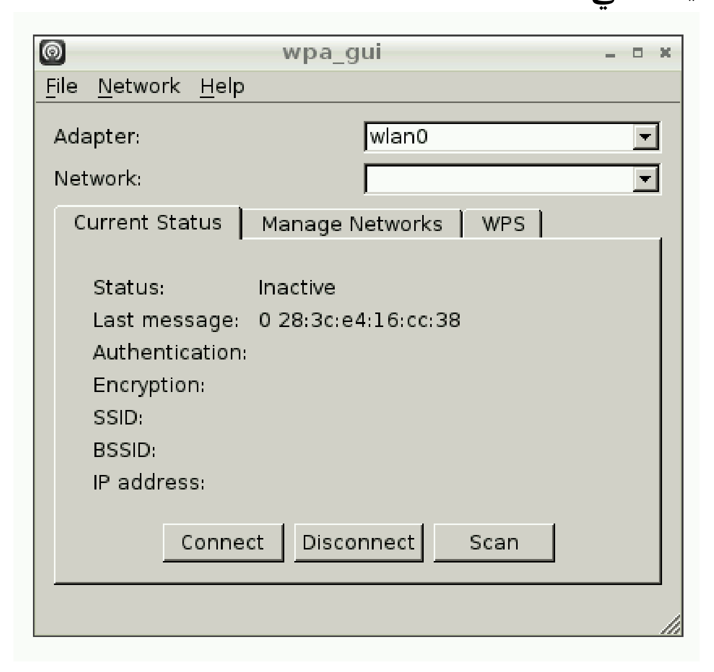




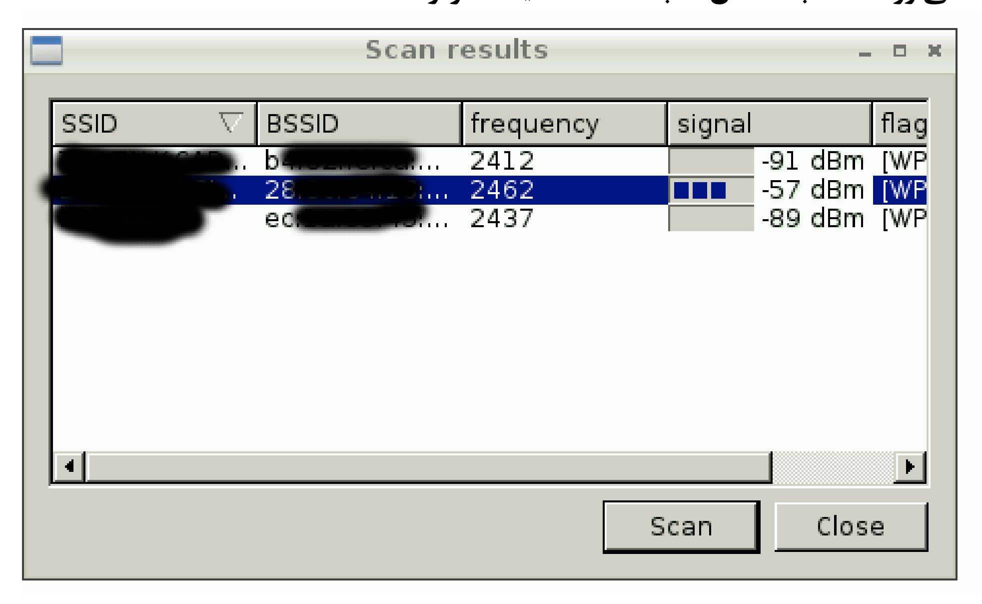
الاتصال اللاسلكي عبر الواجهه الرسومية



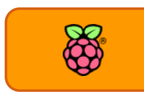
اضغط على أيقونة WiFi Config الموجودة على سطح المكتب لتظهر لك واجهه الأعدادات اللاسلكية كالتالي:



اضغط على زر Scan للبحث عن الشبكات اللاسلكية المتوفرة

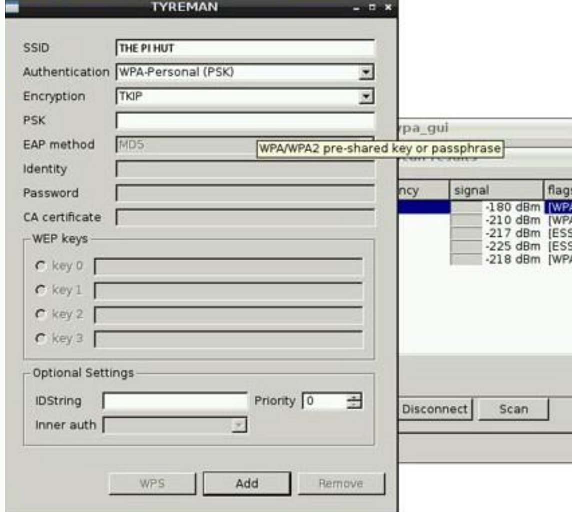


اختر الشبكة اللاسلكية التي تريد الأتصال بها بالضغط عليها مرتين، عندها ستجد البرنامج قد فتح نافذة جديدة بها اعدادات الشبكة، قم بإدخال كلمة المرور و نوع التشفير و اضغط add لتجد البرنامج قد عاد



للصفحة الرئيسية و تم كتابة بيانات الشبكة، عندها يمكنك الضغط على زر connect لتبدأ الراسبيري بالاتصال اللاسلكي بالشبكة.





الاتصال اللاسلكي باستخدام سطر الأوامر

يمكنك اعداد الاتصال بالشبكات اللاسلكية بسهولة جداً عبر سطر الأوامر و ذلك عن طريق التعديل على الملف /etc/network/interfaces و الذي يحتوي على اعدادات الشبكات (السلكية و اللاسلكية)،لتعديل الملف أكتب الأمر التالي:

```
sudo nano /etc/network/interfaces
```

ثم قم بإضافة السطور التالية في نهاية الملف

```
iface wlan0 inet dhcp
        wpa-ssid "ssid"
        wpa-psk "password"
```

- استبدال كلمة ssid باسم الشبكة اللاسلكية التي تريد الاتصال بها
- استبدال password بكلمة المرور

على سبيل المثال أسم الشبكة my-network-ssid و كلمة المرورmy-wifi-password

```
iface wlan0 inet dhcp
        wpa-ssid " my-network-ssid "
        wpa-psk "my-wifi-password"
```



شكل الملف النهائي بعد التعديلات:

```
  GNU nano 2.2.6            File: /etc/network/interfaces

auto lo

iface lo inet loopback
iface eth0 inet dhcp


auto wlan0
allow-hotplug wlan0
iface wlan0 inet dhcp
        wpa-ssid "my-network-ssid"
        wpa-psk "my-wifi-password"







                              [ Read 12 lines ]
^G Get Help  ^O WriteOut  ^R Read File ^Y Prev Page ^K Cut Text  ^C Cur Pos
^X Exit      ^J Justify   ^W Where Is  ^V Next Page ^U UnCut Text^T To Spell
```

احفظ الملف عن طريق الضغط على زر Ctrl+X ثم اعد تشغيل الراسبيري باي وتأكد أن كارت الـwifi متصل بها، بعد الانتهاء من إعادة التشغيل ستجد ان الراسبيري قد اتصلت تلقائياً بالشبكة اللاسلكية.

معرفة عنوان الشبكة اللاسلكية للراسبيري

لمعرفة عنوان الراسبيري على الشبكة اللاسلكية سنستخدم الأمر ifconfig كالعادة، لكن هذه المرة سيكون عنوان الشبكة هو المصاحب للخانة wlan0 و ليس eth0، على سبيل المثال الصورة التالية توضح وجود خانة wlan0 و بها عنوان الشبكة 192.168.1.10 كالتالي:

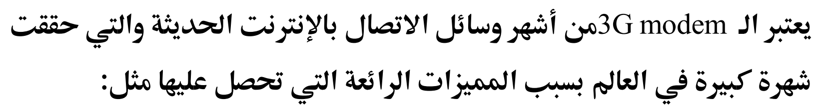
```
pi@raspberrypi ~ $ sudo ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr b8:27:eb:d5:f4:8f
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

wlan0     Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0f:53:a0:04:57
          inet addr:192.168.1.10  Bcast:192.168.255.255  Mask:255.255.0.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:136 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:52 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:11995 (11.7 KiB)  TX bytes:6016 (5.8 KiB)

pi@raspberrypi ~ $
```





الاتصال بالإنترنت عبر الـ USB (3G) Modem



يعتبر الـ 3G modemمن أشهر وسائل الاتصال بالإنترنت الحديثة والتي حققت شهرة كبيرة في العالم بسبب المميزات الرائعة التي تحصل عليها مثل:

- الاتصال لاسلكياً بالإنترنت من أي مكان به تغطية لشبكات المحمول في نطاق دولتك حيث تستغل الـ3G modems هذه الشبكات المحمول للوصول للإنترنت.
- الحجم الصغير (حجمها مماثل للـ USB flash disk)
- السرعة العالية جداً حيث تبدأ سرعات الـ 3G internet من ١ ميجابت حتى ٤٢ ميجابت وهذه السرعة تجعل الـ3G modem تنافس خطوط الأنترنت الأرضية في السرعة

أولاً: تجهيز الـ 3G modem

لعمل أتصال لاسكلي بالإنترنت بواسطة الـ 3G modemستحتاج إلى قطعتين وهما: شريحة البيانات و المودم نفسة، في هذا الدرس سأستخدم شريحة بيانات من شركة "اتصالات مصر Etisalat Egypt".

خطوات تركيب المودم بسيطة كل ما عليك فعلة هو أن تقوم بفك شريحة البيانات من البطاقة الخاصة بها ثم تركبها في المودم وبعد ذلك تقوم بتوصيل المودم بالراسبيري باي كما في الصور التالية:





ثانياً: تنصيب أدوات الاتصال

في البداية سنحتاج لتنصيب الأدوات التالية

```
sudo apt-get install  sg3-utils ppp wvdial -y
```

ثالثاً: تعريف الـ 3G modem

نظام تشغيل لينكس يستطيع التعرف على أغلب أنواع الـ 3G modem بصورة تلقائية ودون أي تدخل مطلوب منك، لكن في بعض الأحيان يكون المودم غير معرف لذلك يجب التأكد من أن المودم الخاص بك يعمل بنجاح وللتأكد من هذا عليك تطبيق الأمر التالي في سطر الأوامر

```
ls /dev/tty*
```

إذا ظهرت نتيجة الأمر تحتوي على /dev/ttyUSB0 هذا يعني أن نظام لينكس قد تعرف على المودم الخاص بك بنجاح وإذا لم تظهر فهذا يعني أن تعريف المودم يحتاج إلى بعض الخطوات الاضافية وقد تصادف هذا الأمر إذا استخدمت مودم خاص فقط بشركات الاتصالات (يعرف باسم المودم المغلق على شبكة اتصالات واحدة فقط).

```
pi@raspberrypi:~$ ls /dev/tty*
/dev/tty     /dev/tty19  /dev/tty3   /dev/tty40  /dev/tty51  /dev/tty62
/dev/tty0    /dev/tty2   /dev/tty30  /dev/tty41  /dev/tty52  /dev/tty63
/dev/tty1    /dev/tty20  /dev/tty31  /dev/tty42  /dev/tty53  /dev/tty7
/dev/tty10   /dev/tty21  /dev/tty32  /dev/tty43  /dev/tty54  /dev/tty8
/dev/tty11   /dev/tty22  /dev/tty33  /dev/tty44  /dev/tty55  /dev/tty9
/dev/tty12   /dev/tty23  /dev/tty34  /dev/tty45  /dev/tty56  /dev/ttyAMA0
/dev/tty13   /dev/tty24  /dev/tty35  /dev/tty46  /dev/tty57  /dev/ttyUSB0
```

أغلب الـ 3G modem لديها ذاكرة تخزينية داخلية لحفظ برنامج التشغيل والتعريفات الخاصة بنظام ويندوز وبسبب وجود هذه الذاكرة فان نظام لينكس يظن انها مجرد بطاقة ذاكرة USB flash disk وليست مودم للاتصال بالإنترنت ولحل هذا الأمر قم بتوصيل المودم ثم نفذ الأوامر التالية بالترتيب

```
sudo apt-get install usb-modeswitch
sudo /usr/bin/sg_raw /dev/sr0 11 06 20 00 00 00 00 00 01 00
```

الأمر الأول يقوم بتنصيب usb-modeswitch وهي أداة تجعل الراسبيري باي يتجاهل وظيفة الذاكرة الداخلية للمودم و يستخدم الوظيفة الأساسية و الأمر الثاني يغير اعدادات اليو اس بي مودم في نظام لينكس ليؤكد استخدام وظيفة الاتصال بالإنترنت.

بعد تنفيذ الأوامر السابقة قم بإعادة تشغيل الراسبيري باي عن طريق فصل الكهرباء واعادة توصيلها مع ترك المودم متصل بالراسبيري باي وانتظر حتى ينتهي نظام التشغيل من التحميل ثم نفذ الأمر التالي

```
ls /dev/tty*
```

والآن يفترض أن يظهر لك /dev/ttyUSB0 أو /dev/ttyUSB1 أو كلاهما وبذلك نكون قد تأكدنا أن USB modem جاهز للعمل على الراسبيري باي

```
pi@raspberrypi:~$ ls /dev/tty*
/dev/tty     /dev/tty19  /dev/tty3   /dev/tty40  /dev/tty51  /dev/tty62
/dev/tty0    /dev/tty2   /dev/tty30  /dev/tty41  /dev/tty52  /dev/tty63
/dev/tty1    /dev/tty20  /dev/tty31  /dev/tty42  /dev/tty53  /dev/tty7
/dev/tty10   /dev/tty21  /dev/tty32  /dev/tty43  /dev/tty54  /dev/tty8
/dev/tty11   /dev/tty22  /dev/tty33  /dev/tty44  /dev/tty55  /dev/tty9
/dev/tty12   /dev/tty23  /dev/tty34  /dev/tty45  /dev/tty56  /dev/ttyAMA0
/dev/tty13   /dev/tty24  /dev/tty35  /dev/tty46  /dev/tty57  /dev/ttyUSB0
/dev/tty14   /dev/tty25  /dev/tty36  /dev/tty47  /dev/tty58  /dev/ttyUSB1
/dev/tty15   /dev/tty26  /dev/tty37  /dev/tty48  /dev/tty59  /dev/ttyUSB2
/dev/tty16   /dev/tty27  /dev/tty38  /dev/tty49  /dev/tty6   /dev/ttyprintk
/dev/tty17   /dev/tty28  /dev/tty39  /dev/tty5   /dev/tty60
/dev/tty18   /dev/tty29  /dev/tty4   /dev/tty50  /dev/tty61
pi@raspberrypi:~$
```

رابعاً: اعداد المودم للاتصال بالأنترنت

بعد الانتهاء من تعريف المودم نأتي للمرحلة التالية و هي كتابة بيانات الاتصال الخاصة بشركة المحمول التي اشتريت منها المودم، و التي تكون عبارة عن أسم المستخدم و كلمة المرور و رقم الاتصال بمخدم الأنترنت .. الخ.

للبدء في اضافة البيانات قم بتحرير ملف البيانات الموجود في /etc/wvdial.conf وذلك عن طريق الأمر التالي

```
sudo nano /etc/wvdial.conf
```

ثم اكتب البيانات الاتصال التالية

```
[Dialer etisalat]
Init2 = ATQ0 V1 E1 S0=0 &C1 &D2 +FCLASS=0
Modem Type = USB Modem
Phone = *99***1#
ISDN = 0
Username = " "
Password = " "
Init1 = ATZ
Init3 = AT+CGDCONT=1,"IP","internet.etisalat"
Modem = /dev/ttyUSB2
Baud = 7200000
Auto DNS = 1
Dial Command = ATDT
Carrier Check = yes
Stupid Mode = 1
```

لاحظ أن البيانات المكتوبة في الأعلى هي خاصة بشركة "اتصالات مصر" فقط



شرح بيانات الاتصال

Phone: رقم المخدم (server) الذي سيتصل به المودم للحصول على الانترنت، مع ملاحظة أن جميع شركات الهواتف والانترنت في مصر (موبينيل – فودافون – اتصالات) تستخدم أحد الارقام التالية

- *99***1#
- *99#

Username: أسم المستخدم (ان وجد) لاحظ ان أغلب الشركات لا تقدم اسم مستخدم ولا كلمة مرور لذلك اتركه كما هو أو اكتب "blank"

Password: كلمة المرور (ان وجد)

Baud: سرعة اتصال الحاسب الألي مع اليو اس بي مودم، أغلب المودم المتوفرة في الأسواق العربية تعمل على أحد السرعات التالية:

- 115200
- 7200000
- 9600

Modem: عنوان المودم و الذي يمكنك معرفته من الأمر ls /dev والذي سيظهر على أحد الخيارات

- /dev/ttyUSB0
- /dev/ttyUSB1
- /dev/ttyUSB2

سيتبادر إلى الذهن سؤال هام وهو كيف يمكنك معرفة هذه البيانات؟

ببساطة ابحث عن رقم المودم وإعداداته الخاصة على الانترنت، على سبيل المثال الصورة التالية توضح مودم من نوع ZTE MF190S، بعد أن تحصل على أسم المودم ورقمة الخاصة ابحث على جوجل عن الاعداد او باللغة الانجليزية الـ Configurationsالخاصة به، مثلا سنكتب في جوجل:

```
ZTE MF190S Linux connection configurations
```



أمثلة على اعدادات شركات المحمول المصرية وبعض الـ USB Modems

شركة اتصالات –مودم ZTE

```
[Dialer etisalat]
Init2 = ATQ0 V1 E1 S0=0 &C1 &D2 +FCLASS=0
Modem Type = USB Modem
Phone = *99***1#
ISDN = 0
Username = " "
Password = " "
Init1 = ATZ
Init3 = AT+CGDCONT=1,"IP","internet.etisalat"
Modem = /dev/ttyUSB2
Baud = 7200000
Auto DNS = 1
Dial Command = ATDT
Carrier Check = yes
Stupid Mode = 1
```

شركة فودافون –مودم Huawei

```
[Dialer vodafone]
Init2 = ATQ0 V1 E1 S0=0 &C1 &D2 +FCLASS=0
Modem Type = USB Modem
Phone = *99***1#
ISDN = 0
Username = "internet"
Password = "internet"
Init1 = ATZ
Init3 = AT+CGDCONT=1,"IP","internet.vodafone.net"
Modem = /dev/ttyUSB0
Baud = 115200
Auto DNS = 1
Dial Command = ATDT
Carrier Check = yes
Stupid Mode = 1
```

لاحظ ان شركة فودافون لديها اسم مستخدم وكلمة مرور موحدة لجميع العملاء وهي internet

خدعة اضافية: يمكنك كتابة أكثر من تعريف لأكثر من مودم في نفس الملف، كل ما عليك فعلة هو ان تكرر نفس الاعدادات المذكورة بالأعلى مرتين في ملف /etc/wvdial.conf



خامساً: بدأ الاتصال بالإنترنت

الخطوة الأخيرة هي بدء عملية الاتصال الفعلي بالإنترنت و ذلك عن طريق الأمر

```
sudo wvdial etisalat &
```

لاحظ ان الامر التالي يشغل الانترنت على شبكة "شركة اتصالات Etisalat" اما إذا اردت تشغيله على شبكة فودافون فعليك كتابة الأمر كالتالي

```
sudo wvdial vodafon &
```

بعد تنفيذ الأمر ستبدأ عملية الاتصال بالإنترنت وستلاحظ ظهور عنوان الانترنت IP address الخاص بك كالتالي

```
WvDial: Internet dialer version 1.61
--> Initializing modem.
--> Sending: ATH
ATH
OK
--> Sending: ATE1
ATE1
OK
--> Sending: AT+CGDCONT=1,"IP","internet"
AT+CGDCONT=1,"IP","internet"
OK
--> Modem initialized.
--> Sending: ATDT*99#
--> Waiting for carrier.
ATDT*99#
CONNECT
--> Carrier detected.  Starting PPP immediately.
--> Starting pppd at Fri Jun 14 22:35:19 2013
--> Pid of pppd: 3145
--> Using interface ppp0
--> pppd: Ęy
--> pppd: Ęy
--> local  IP address 10.133.163.246
--> pppd: Ęy
--> remote IP address 10.64.64.64
--> pppd: Ęy
--> primary   DNS address 89.108.202.20
--> pppd: Ęy
--> secondary DNS address 89.108.195.20
--> pppd: Ęy
```

استخدام برنامج Sakis3G للاتصال التلقائي

يعتبر برنامج Sakis3G من أشهر برامج الاتصال بالإنترنت باستخدام الـــ 3G modem على نظام لينكس حيث يقوم بعمل معظم الاعدادات تلقائيا والاتصال بالإنترنت دون كتابة اي قيم او اعدادات خاصة.

يمكنك تحميل البرنامج وتنصيبه عن طريق فتح برنامج سطر الأوامر وتنفيذ الأوامر التالية بالترتيب

```
wget "http://raspberry-at-home.com/files/sakis3g.tar.gz"
sudo mkdir /usr/bin/modem3g
sudo chmod 777 /usr/bin/modem3g
sudo cp sakis3g.tar.gz /usr/bin/modem3g
cd /usr/bin/modem3g
sudo tar -zxvf sakis3g.tar.gz
sudo chmod +x sakis3g
```

لتشغيل البرنامج كل ما عليك فعلة هو تنفيذ الأمر التالي

```
sudo ./sakis3g --interactive
```

```
Please select an action
You can automate this selection by setting MENU variable on command line.

Choose action for Sakis3G script to follow.

1. Connect with 3G
2. More options...
3. About Sakis3G
4. Exit

<Ok>                <Cancel>
```

```
Please select APN
You can automate this selection by setting APN variable on command line.

Select APN that best describes your connection. Contact your operator if
unsure. This information, along with APN username and password, is usually
easily retrieved through a fast call to customer support

1. Mobile Broadband (m-bb.o2.co.uk)
2. Contract (mobile.o2.co.uk)
3. Contract faster (mobile.o2.co.uk)
4. Prepaid (payandgo.o2.co.uk)
5. Custom APN...

<Ok>                <Cancel>
```





التحكم في الراسبيري عن بعد بواسطة الـ 3G modem

يمكنك التحكم في الراسبيري باي عبر الانترنت بواسطة الـ 3G modemبنفس الطريقة المستخدمة في شبكات الـ "Ethernet" LAN أو الـ Wi-Fi فكل ما عليك فعلة هو تحصل على عنوان الأي بي IP و الدخول علية اما عن طريق VNC أو SSH أو WebIoPi أو حتى أي برنامج أخر للتحكم عن بعد.

ملاحظة هامة: معظم شركات المحمول والاتصالات في الوطن العربي تستخدم تقنية NATمع الانترنت المقدم عبر الـ 3G modemوهذا يجعل عملية الدخول للمودم من الإنترنت للتحكم بالراسبيري تتطلب شراء عنوان أي بي ثابت Static IP address عليك ان تتصل بخدمة العملاء شركة الاتصالات الخاصة بك للاستفسار عن إمكانية شراء عنوان أي بي ثابت قبل الشروع في شراء المودم نفسه.



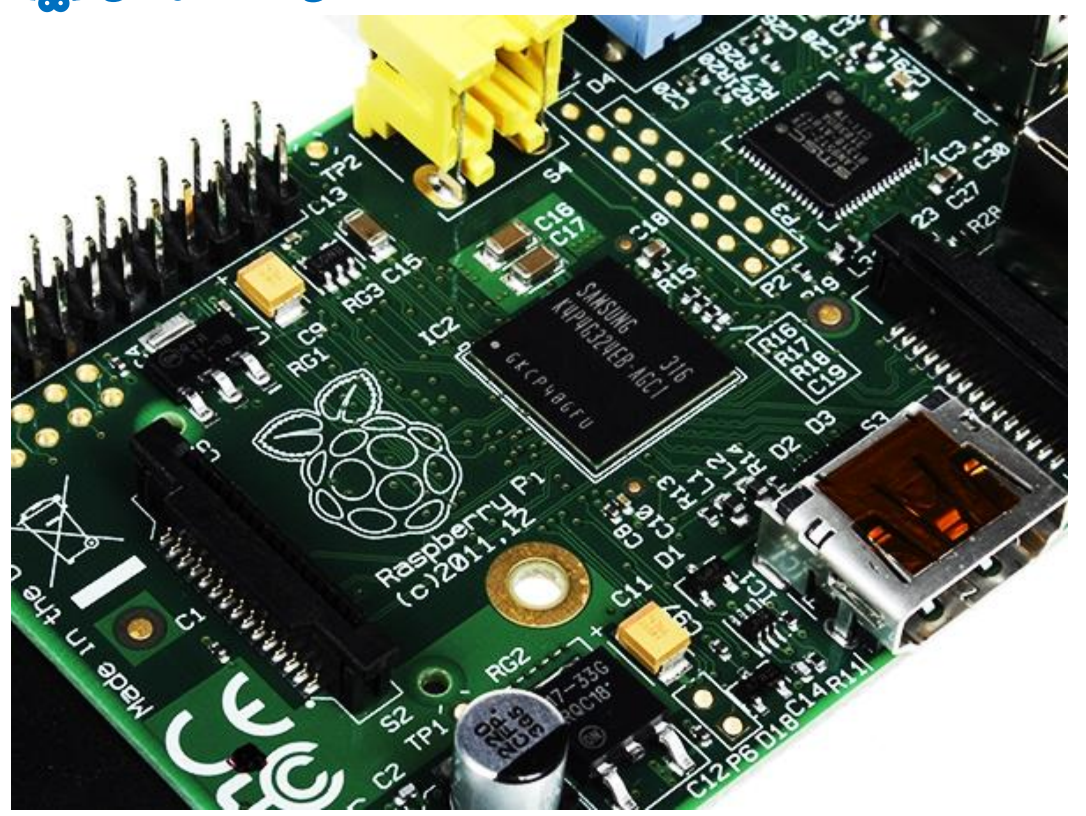
نصائح اضافية

- **يفضل أن تستخدم الـــ** USB modem **مع مصدر خارجي للطاقة مثل** Power usb Hub **وذلك لان المودم عالية السرعة قد تستهلك الكثير من الطاقة مما يؤدي الى تسخين لوحة الراسبيري باي.**
- **إذا واجهت مشاكل أخرى في تعريف الـــ** USB modem **بالطرق المذكورة بالأعلى فأنصحك بزيارة الروابط التالية**

https://wiki.archlinux.org/index.php/Wvdial
http://john.de-graaff.net/wiki/doku.php/links/umts_debian
http://www.instructables.com/id/Raspberry-Pi-as-a-3g-Huawei-E303-wireless-Edima/
http://lakm.us/logit/2013/03/modem-usb_modeswitch-raspberry-pi/
http://www.raspberrypi.org/phpBB3/viewtopic.php?t=18996



الفصل الثاني عشر: الإعدادات المتقدمة للوحة الراسبيري



في هذا الفصل سنتعرف على بعض الخواص المتقدمة للراسبيري و تعديلها لأضافة المزيد من القدرات البرمجية و العتادية.

- ✔ برنامج Raspi-Config
- ✔ تغير كلمة مرور المستخدم
- ✔ تفعيل كاميرا الراسبيري عالية الدقة
- ✔ التحكم في اللغة ولوحة المفاتيح
- ✔ كسر سرعة معالج الراسبيري حتى ١٠٠٠ ميجا هرتز
- ✔ عمل نسخ احتياطية من نظام التشغيل والملفات



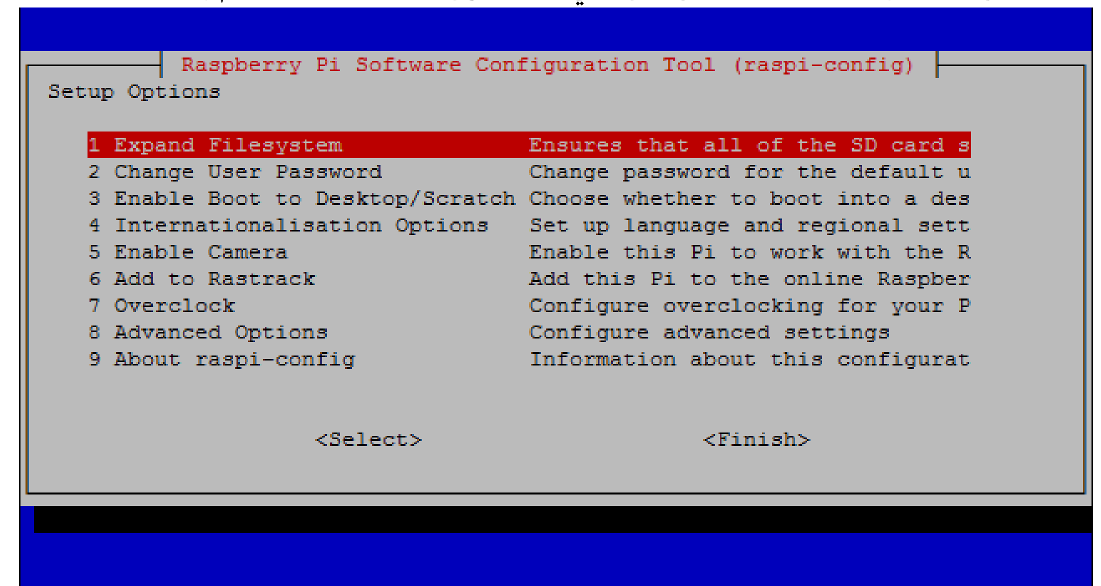
تشغيل Raspi-Config

برنامج raspi-config هو المسؤول عن جميع الأعدادات الخاصة بلوحة الراسبيري باي فمنه يمكنك التحكم باللغات، سرعة المعالج، الواجهه الرسومية، تشغيل و اغلاق بعض الخواص، تفعيل الكاميرات عالية الدقة والمزيد من الأمور الأخرى التي سنرها في هذا الفصل.

لتشغيل البرنامج سنستخدم سطر الأوامر مع كتابة الأمر التالي:

```
sudo raspi-config
```

ستظهر الواجهه الزرقاء الخاصة بالبرنامج مثل التي ظهرت أول مرة عند تنصيب نظام راسبيان.



لقد تعرفنا على الخيار الأول في الفصل الثاني (تشغيل الراسبيري باي) لذلك سأبدأ من الخيار رقم ٢

Change user password

عند الدخول على الخيار رقم ٢ ستظهر شاشة تخبرك أنك على وشك تغير كلمة المرور للمستخدم الرئيسي pi، شخصياً أفضل ان أقوم بتغير كلمة المرور الافتراضية raspberry حتى تزيد من أمان نظام التشغيل ويستحسن أن تكون كلمة المرور طويلة (٨ ارقام او حروف او كلاهما).

```
You will now be asked to enter a new password for the pi
user
```

لتجاوز الشاشة اضغط زر Enter لتظهر لك نافذ أخرى تسألك عن كلمة المرور الجديدة، سيتم سؤالك أن



تعيد تأكيد كلمة المرور مرة أخرى وعند كتابة كلمة المرور بصور صحيحة مرتين ستظهر لك رسالة تغير كلمة المرور بنجاح.

```
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
```

بعد الانتهاء ستظهر الشاشة الرئيسية لبرنامج raspi-config مرة ثانية.

إعدادات الواجهة

Enable Boot to Desktop في هذه القائمة يمكننا اختيار الواجهة التي ستشغلها الراسبيري باي بعد توصيل الطاقة الكهربائية وانتهاء عملية التحميل Boot **ومن هنا يمكننا اختيار ٣ أوضاع مختلفة وهي كالتالي:**

```
Chose boot option

Console Text console, requiring login (default)
Desktop Log in as user 'pi' at the graphical desktop
Scratch Start the Scratch programming environment upon boot
```

١. **Console text: هذا الاختيار يعني الدخول مباشرة إلى سطر الأوامر دون تحميل الواجهة الرسومية (لاحظ ان هذا الخيار يجعل عملية التحميل** boot **سريعة)**
٢. **Desktop log in as user "pi": من هنا سنقوم بتشغيل الواجهة الرسومية** LXDE **مباشرة بعد تحميل نظام التشغيل بنجاح (عادة هذا الاختيار يأخذ وقت أطول في عملية التحميل** booting)
٣. **Scratch start: هذا الخيار يقوم بتشغيل واجهه رسومية خاصة و هي بيئة التشغيل** Scratch **مباشرة دون ان تشغل أي شيء أخر معها، يعتبر هذا الخيار مفيد جداً للمدارس و الأطفال حيث يتم تجهيز لوحة الراسبيري لتكون منصة لتشغيل برنامج** Scratch **و تعليم الأطفال البرمجة.**

للمستخدم العادي سيكون خيار Desktop log in **هو الخيار الأمثل حيث يمكنك أن تفعل ما تشاء بعدها بلوحة الراسبيري و تشغيل جميع البرامج ذات الواجهة الرسومية.**

```
Chose boot option

Console Text console, requiring login (default)
Desktop Log in as user 'pi' at the graphical desktop
Scratch Start the Scratch programming environment upon boot
```

التحكم في اللغة وإضافة العربية

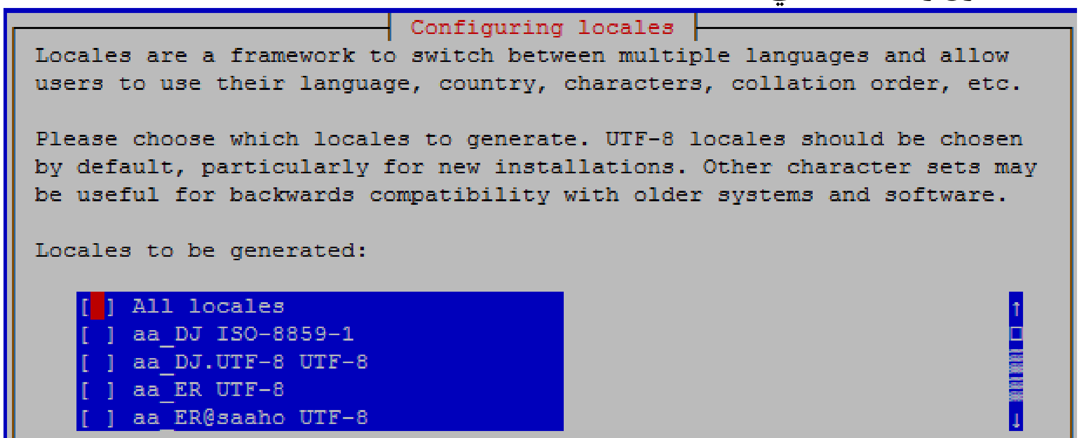
Internationalisation option من هنا تستطيع تغير اعدادات الدولة، اللغة، لوحة المفاتيح و التوقيت المحلي، عند الدخول إلى هذا الخيار ستظهر ثلاث خيارات رئيسية كالتالي:

```
Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)
Internationalisation Options

  I1 Change Locale              Set up language and regional sett
  I2 Change Timezone            Set up timezone to match your loc
  I3 Change Keyboard Layout     Set the keyboard layout to match

            <Select>                      <Back>
```

Change Local: **من هنا تستطيع تغير الدولة واضافة دعم اللغة وبما انني في مصر سأقوم بتعديل الدولة لتتوافق مع بلدي مع إضافة اللغة العربية، عند الدخول إلى هذا الخيار ستظهر قائمة طويلة باختصارات أسماء الدول و اللغات كالتالي:**



```
Configuring locales
Locales are a framework to switch between multiple languages and allow
users to use their language, country, characters, collation order, etc.

Please choose which locales to generate. UTF-8 locales should be chosen
by default, particularly for new installations. Other character sets may
be useful for backwards compatibility with older systems and software.

Locales to be generated:

   [ ] All locales
   [ ] aa_DJ ISO-8859-1
   [ ] aa_DJ.UTF-8 UTF-8
   [ ] aa_ER UTF-8
   [ ] aa_ER@saaho UTF-8
```

لاختيار اللغة العربية مع دولة مصر اضغط على زر الاتجاه إلى أسفل في لوحة المفاتيح لتصل إلى الخيار ar_EG.UTF-8 **ثم اضغط زر المسافة** space**(المسطرة) لتفعيل اللغة**

```
Locales to be generated:

   [ ] ar_DZ.UTF-8 UTF-8
   [ ] ar_EG ISO-8859-6
   [*] ar_EG.UTF-8 UTF-8
   [ ] ar_IN UTF-8
   [ ] ar_IQ ISO-8859-6
```



لتأكيد الاختيار اضغط على زر Tab ليتم تفعيل زر Ok باللون الأحمر في أسفل القائمة ثم أضغط Enter لحفظ اللغة العربية.

```
Locales to be generated:

   [ ] ar_DZ.UTF-8 UTF-8
   [ ] ar_EG ISO-8859-6
   [*] ar_EG.UTF-8 UTF-8
   [ ] ar_IN UTF-8
   [ ] ar_IQ ISO-8859-6

                <Ok>                        <Cancel>
```

ستظهر شاشة جديدة تسألك عن اللغة الافتراضية التي تريد تعينها لنظام التشغيل (لغة الواجهة الرسومية) يمكنك اختيار العربية لكني من الأفضل أن تختار الإنجليزية لتكون لغة الواجهة الرسومية حتى لا تواجه بعض الصعوبات في تشغيل البرامج (بعض البرامج لا تكون متوافقة مع اللغة العربية).

```
                         Configuring locales
Many packages in Debian use locales to display text in the correct
language for the user. You can choose a default locale for the system
from the generated locales.

This will select the default language for the entire system. If this
system is a multi-user system where not all users are able to speak the
default language, they will experience difficulties.

Default locale for the system environment:

                               None
                               ar_EG.UTF-8
                               en_GB.UTF-8


                <Ok>                        <Cancel>
```

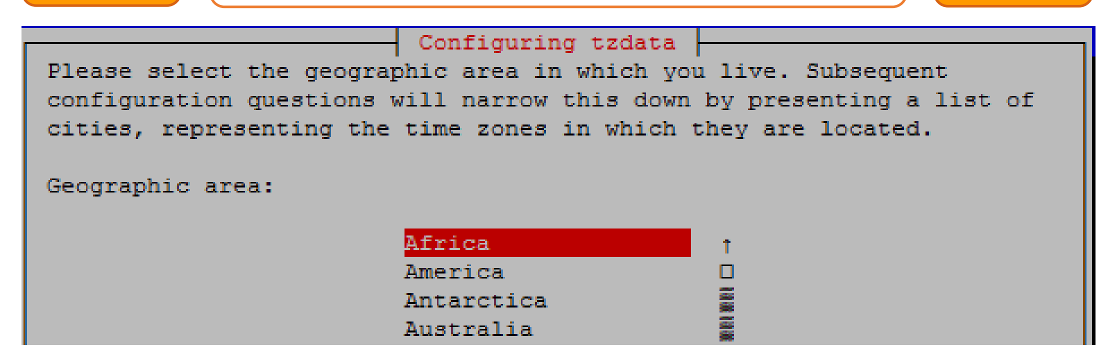
سيستغرق الأمر بعض الوقت ليتم حفظ جميع الاعدادات، ثم سترجع الصفحة الرئيسية للبرنامج.

الآن نعود مرة أخرى لقائمة Internationalisation option لتعديل الوقت وضبط الساعة على توقيت القاهرة (الوقت الافتراضي للراسبيري مضبوط على توقيت لندن).

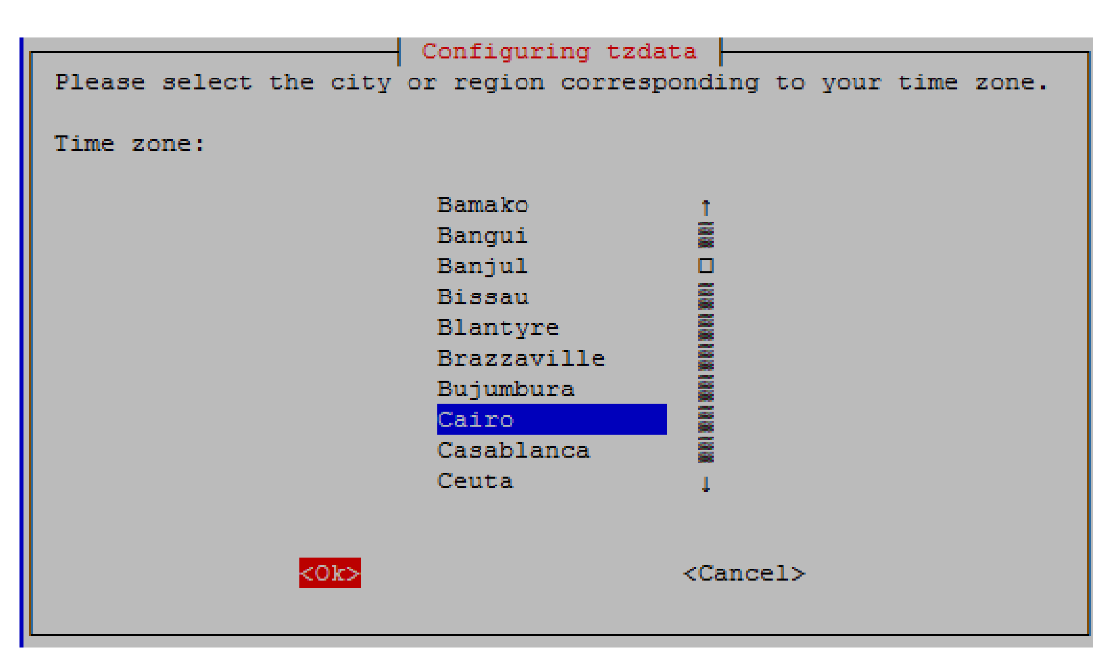
```
      Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)
Internationalisation Options

   I1 Change Locale                Set up language and regional sett
   I2 Change Timezone              Set up timezone to match your loc
   I3 Change Keyboard Layout       Set the keyboard layout to match
```

في البداية قم باختيار المنطقة التي تتواجد بها دولتك (مصر ومعظم البلاد العربية تتواجد في افريقيا ماعدا دول الخليج تتواجد في أسيا)



بعد ذلك اختر المنطقة الزمنية "القاهرة Cairo" و اضغط على زر Tab لتفعيل ok ثم Enter كما في الصورة



ستظهر رسالة تأكيد تغير المدينة والمنطقة الزمنية

```
Current default time zone: 'Africa/Cairo'
Local time is now:      Thu Dec 19 21:32:48 EET 2013.
Universal Time is now:  Thu Dec 19 19:32:48 UTC 2013.
```

الآن نعود مرة أخرى لقائمة Internationalisation option لأضافة لوحة المفاتيح العربية وذلك عبر اختيار Change Keyboard Layout كما في الصورة التالية:

```
I1 Change Locale              Set up language and regional sett
I2 Change Timezone            Set up timezone to match your loc
I3 Change Keyboard Layout     Set the keyboard layout to match
```

ستظهر رسالة تحميل اللغة الأساسية (الإنجليزية) واللغة المضافة (العربية)

```
Reloading keymap. This may take a short while
[ ok ] Setting preliminary keymap...done.
```

تفعيل الكاميرا عالية الدقة

Enable Camera يستخدم هذا الخيار في تفعيل وتنصيب تعريفات الكاميرات عالية الدقة المصممة خصيصاً للراسبيري باي، والتي يتم توصيلها عبر منفذ الـ CSI Camera، لتشغيل هذا النوع من الكاميرات كل ما عليك فعلة هو توصيل كابل الكاميرا بمنفذ الـ CSI ثم الدخول على Enable Camera من Raspi-Config.

CSI CONNECTOR
CAMERA
مدخل الكاميرا

```
Enable support for Raspberry Pi camera?

<Disable>                <Enable>
```



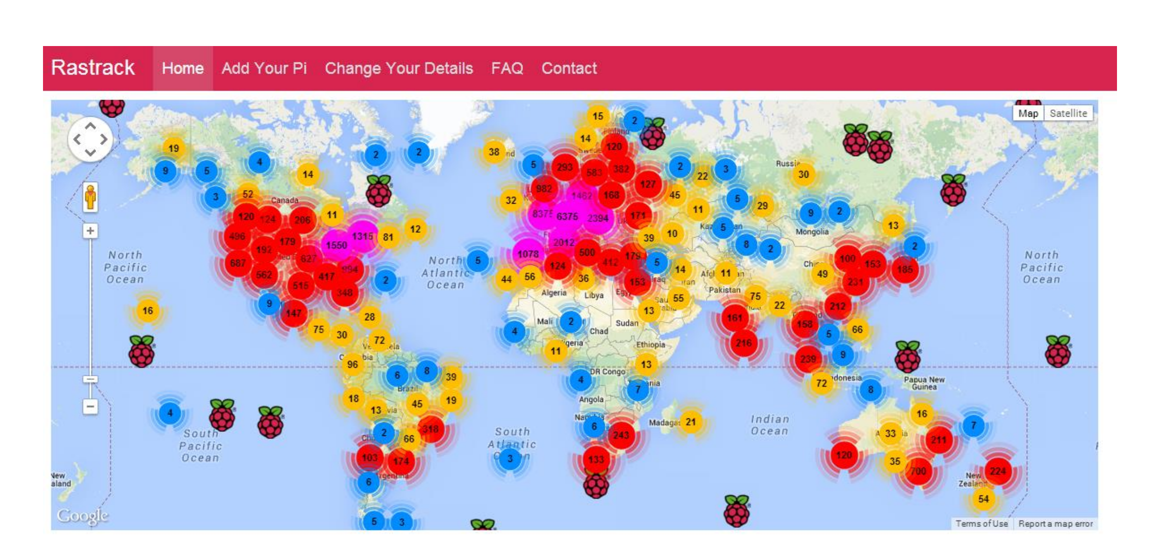
إضافة الراسبيري إلى Rastrack

هذا الخيار يستخدم لإضافة لوحة الراسبيري باي الخاصة بك إلى خريطة انتشار الراسبيري باي العالمية، وهي عبارة عن موقع إلكتروني يهدف لا حصاء عدد الذين يملكون الراسبيري باي ومدى انتشارها في كل دولة.

```
Rastrack (http://rastrack.co.uk) is a website run by Ryan Walmsley
for tracking where people are using Raspberry Pis around the
world.
If you have an internet connection, you can add yourself directly
using this tool. This is just a bit of fun, not any sort of
official
registration.

<Ok>
```

يتطلب هذا الخيار ان تكون الراسبيري باي متصلة بالأنترنت ولديك حساي على موقع rastrack ويمكنك زيارته من الرابط التالي (http://rastrack.co.uk) ايضاً من نفس الموقع تستطيع مشاهدة الخريطة.





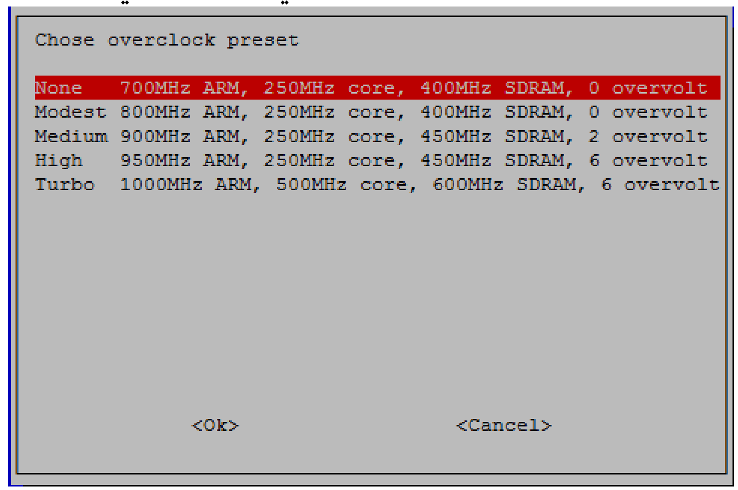
التسريع القصري (كسر السرعة)

مفهوم الـ Overclocking أو ما يعرف باسم "كسر سرعة المعالج" هو اجبار معالج البيانات CPU أو معالج الرسوميات GPU والذاكرة العشوائية RAM على العمل بسرعة تفوق السرعة الطبيعية التي صُممت هذه المكونات لتعمل بها، يتيح لنا خيار الـoverclock في برنامج raspi-config التحكم في سرعة كل من معالج البيانات و معالج الرسوميات.

تحذير: كسر سرعة المعالج قد تتسبب في اضرار لبطاقة الذاكرة، و اذا لم يتم تبريد الراسبيري باي بصورة جيدة قد يتضرر المعالج بصورة غير قابلة للإصلاح والكاتب غير مسؤول عن أي أضرار تلحق بلوحة الراسبيري الخاصة بك.

خيارات كسر السرعة

عند الدخول إلى قائمة كسر السرعة نجد ٥ خيارات رئيسية في القائمة كالتالي:



١. None: هذا يعني إبقاء كل من معالج البيانات CPU و معالج الرسوميات GPU و كذلك سرعة نقل الذاكرة العشوائية دون أي تسريع إضافي.
٢. Modest: زيادة سرعة معالج البيانات إلى ٨٠٠ ميجا هرتز والإبقاء على سرعة باقي المكونات.
٣. Medium: زيادة سرعة معالج البيانات إلى ٩٠٠ ميجاهرتز وسرعة نقل بيانات الذاكرة العشوائية إلى ٤٥٠ ميجا هرتز (سرعة الذاكرة العشوائية الأصلية ٤٠٠ ميجا فقط).
٤. High: زيادة سرعة المعالج إلى ٩٥٠ ميجا هرتز وسرعة نقل بيانات الذاكرة العشوائية إلى ٤٥٠
٥. Turbo: السرعة القصوى وتعني زيادة سرعة المعالج إلى واحد جيجا هرتز (١٠٠٠ ميجا) ومضاعفة سرعة معالج الرسوميات GPU إلى ٥٠٠ ميجا (بدلاً من ٢٥٠) وسرعة نقل بيانات الذاكرة العشوائية إلى ٦٠٠ ميجا هرتز.



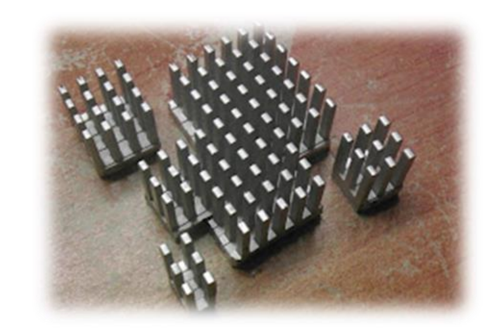
بالتأكيد زيادة سرعة الراسبيري باي أمر مثير فهذا يجعل المعالج يعمل ٥٠٪ أسرع ويجعل نظام معالج الرسوميات يعمل ٢٠٠٪ أسرع، لكن هذا الأمر لا يأتي دون حساب يدفع والذي يتمثل في استهلاك المزيد من الطاقة وإطلاق كمية كبيرة جداً من الحرارة، أيضاً تظهر بعض المشاكل في بطاقات الذاكرة عند العمل على وضع الـ High أو الـ Turbo

تبريد لوحة الراسبيري

كسر سرعة المعالج يحتاج إلى اعداد نظام تبريد قوي يستطيع تبريد المعالج والحفاظ عليه من الحرارة الإضافية المتولدة نتيجة كسر السرعة، أيضاً تبريد لوحة الراسبيري يساعدك على تشغيل الراسبيري لفترات طويلة دون القلق من حدوث اضطرابات او مشاكل بسبب الحرارة.

لتبريد الراسبيري يمكنك استخدام المشتت (مُفرغ) حراري Heat Sink والذي يتكون من شرائح معدنية غالبا ما تصنع من الألومنيوم أو النحاس ويتم تصميمها على هيئة أعمدة او شرائح طولية تستخدم في تشتيت الحرارة المتولدة من الراسبيري، لاستخدام المشتتات الحرارية تحتاج إلى لاصق خاص موصل للحرارة يسمى Sticky Thermal Compound وهي عبارة عن انبوبة من المواد الكيميائية اللاصقة وجيدة التوصيل للحرارة.

لتوضيح قوة تبريد المشتتات الحرارية قام (مايكل دورنيش) بقياس درجة حرارة معالج الراسبيري أثناء عمل بث مباشر للفيديو عبر الشبكة وهي عملية تستهلك قوة الراسبيري وتولد حرارة واثناء هذه العملية كانت درجة الحرارة = ٥٦ درجة سيليزيس ثم قام بتركيب مشتتات حرارية على جميع الشرائح الإلكترونية الموجودة على الراسبيري وإعادة قياس درجة الحرارة فوجدها = ١٧ درجة سيليزيس تقريباً.





يمكنك مراجعة المقال الأصلي من الرابط التالي:

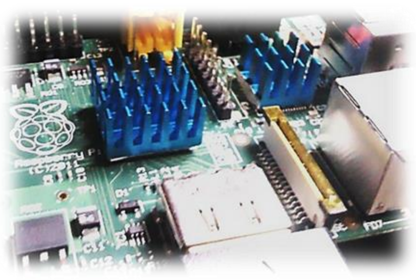
http://www.michaeldornisch.com/2012/06/diy-raspberry-pi-heat-sink.html

تُباع العديد من المشتتات الحرارية في محلات المكونات الإلكترونية المختلفة وبعضها يكون مزود بمراوح



تبريد إضافية لزيادة معدل التبريد والصور التالية توضح بعض من هذه المشتتات بمختلف الأحجام والأشكال المتوفرة في السوق:






كيف تعرف درجة حرارة قلب الراسبيري

في حالات كثير يكون من المهم جداً معرفة درجة حرارة شريحة BCM (قلب الراسبيري باي) وذلك لاختبار كفائة المشتات الحرارية أو طريقة التبريد التي تتبعها وأيضاً للحفاظ على اللوحة سليمة

يحتوي معالج الراسبيري على حساس داخلي للحرارة يمكننا الاتصال به بسهولة لمعرفة درجة حرارة المعالج عن طريق الأمر :

```
vcgencmd measure_temp
```

درجة الحرارة بدون مشتت حراري وكانت النتيجة ٤٨,٧ درجة سيليزية كما هو موضح بالصورة التالية:

```
pi@raspberrypi ~ $ vcgencmd measure_temp
temp=48.7'C
pi@raspberrypi ~ $
```

المزيد من المراجع

http://elinux.org/RPiconfig
http://htpcbuild.com/htpc-software/raspberry-pi-openelec/openelec-overclocking/
http://www.raspberrypi.org/archives/2008

Advanced Options

تحتوي قائمة "الخيارات المتقدمة Advanced option" على ٦ اعدادات مختلفة كالتالي:

```
Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config)
Advanced Options

A1 Overscan                  You may need to configure oversca
A2 Hostname                  Set the visible name for this Pi
A3 Memory Split              Change the amount of memory made
A4 SSH                       Enable/Disable remote command lin
A5 SPI                       Enable/Disable automatic loading
A6 Update                    Update this tool to the latest ve

          <Select>                    <Back>
```

Overscan: يستخدم هذا في ضبط حواف شاشة العرض في حيث تظهر صورة الراسبيري على بعض الشاشات HD غير كاملة و يمكن اصلاح هذا الخطأ عن طريق الضغط على هذا الخيار و ستقوم لوحة الراسبيري بتصحيح ابعاد و دقة الشاشة تلقائياً.

Hostname: تغير أسم لوحة الراسبيري باي، يعتبر هذا الخيار مماثل لتغير أسم الحاسوب التقليدي على نظام ويندوز ومن المفيد تغير أسم الراسبيري باي اذا كنت تنوي توصيل أكثر من واحدة على نفس الشبكة.

Memory Split: يمكنك هذا الخيار من التحكم في مقدار الذاكرة المشتركة بين الـ RAM و المعالج الرسوميات، حيث تستخدم الراسبيري باي ذكرة بمقدار ٥١٢ ميجا بايت تستخدم معظمها كذاكرة عشوائية بينما الباقي يستخدم كذاكرة معالج الرسوميات، عند الدخول على هذا الخيار ستظهر شاشة تطالبك بإدخال قيمة الذاكرة المخصصة لمعالج الرسوميات GPU و يذهب الباقي بصورة تلقائية للذاكرة العشوائية RAM (مثلا اذا كتبت ٦٤ ميجا فهذا يعني ان ذاكرة الـGPU = ٦٤ ميجا و مقدار الـRAM = 448 ميجا بايت).

```
How much memory should the GPU have?  e.g. 16/32/64/128/256

64
```

SSH: تفعيل خيار الدخول إلى سطر الأوامر عن بعد عبر شبكات الحاسب الآلي، هذا الخيار مشروح بالتفصيل في فصل (تشغيل الراسبيري باي عن بعد)

SPI: يستخدم هذا الخيار في تفعيل التحميل التلقائي لبروتوكول SPI على منافذ الـGPIO و هو أحد البروتوكولات المتقدمة في التواصل بين القطع الإلكترونية الرقمية.

Update: يقوم هذا الخيار بتحديث الأداة raspi-config و تنزيل أخر اصدارة متوفرة على الأنترنت.



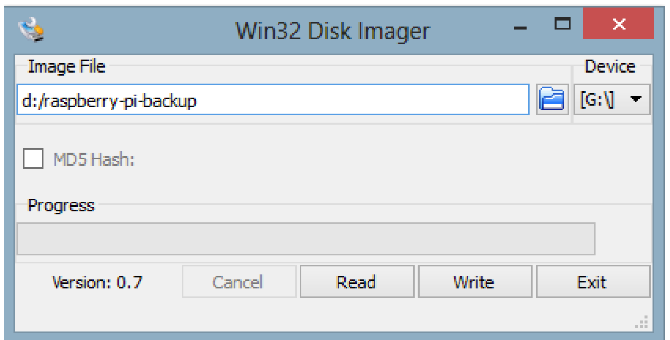
نسخ بطاقة الذاكرة

النسخ الاحتياطي Backup من أهم العادات التي يجب أن تتحلى بها، حاول دائما ان تأخذ نسخة احتياطية من بياناتك وبرامجك التي صنعتها تحسبا للتعافي من أي تلف قد يصيب بطاقة الذاكرة ويمكنك أن تفعل هذا مع الراسبيري باي بسهولة وذلك عن طريق أخذ صورة من بطاقة الذاكرة مطابقة تماما للبطاقة مثل تقنية الـ Ghost backup المشهورة مع أنظمة ويندوز.

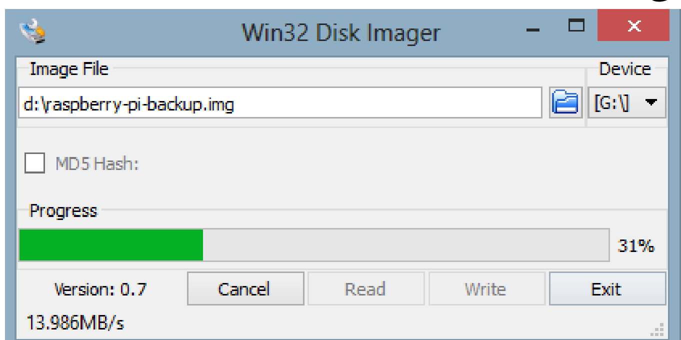
في نظام ويندوز

سنستخدم نفس البرنامج الذي يكتب ملف نظام التشغيل على البطاقة Win32 Image Writerلكن هذه المرة سنستعمل الزر Read بدل من Write.

أولا: قم بكتابة أسم ومكان النسخة الملف الذي سيحتوي على النسخة الاحتياطية، مثلً سأكتب d:\raspberry-pi-backup.img وهذا يعني أن البرنامج سيقوم بعمل نسخة احتياطية من بطاقة الذاكرة بأسم raspberry-pi-backup.img وسيكون مكان الحفظ هو البارتشن (أحد اقسام الهارد ديسك) d:/



ثانياً: أضغط على زر Read وأنتظر حتى انتهاء عملية النسخ بنجاح وعندها ستجد الملف raspberry-pi-backup.img والذي يمكنك استرجاعه في أي وقت او حتى لعمل توزيعتك المفضلة (نسخة من نظام لينكس) ونشرها على الإنترنت باسمك أو إعطاء الملف لأصدقائك لتتشاركو نسخة طبق الأصل من نفس نظام التشغيل والبرامج.



في نظام لينكس

لعمل نسخة احتياطية من بطاقة الذاكرة عليك أن تتأكد من وجود بطاقة الذاكرة في المسار /dev/sdb **وذلك عن طريق تطبيق الأمر** ls /dev **ثم نقوم بتحرير بطاقة الذاكرة عن طريق الأمر**

```
sudo umount sdb*
```

والأن نكتب أمر نسخ البطاقة على صورة ملف أسمة raspberry-pi.backup.img

```
sudo dd if=/dev/sdb of=~/raspberry-pi-backup.img bs=1M
```

وستكون نتيجة تنفيذ الأمر كالتالي:

```
3810+0 records in
3810+0 records out
3995074560 bytes (4.0 GB) copied, 340.63 s, 11.7 MB/s
```

استرجاع البيانات

استرجاع البيانات مماثل تماماً لعملية تنصيب نظام التشغيل، كل ما عليك هو فتح برنامج Win32 Disk image Writer **واختيار الملف المحفوظ مسبقا ثم اختيار بطاقة الذاكرة واضغط على زر** Write

الفصل الثالث عشر: مشاريع مذهلة بالراسبيري

في هذا الفصل سألقي الضوء على بعض المشاريع المذهلة التي تعتمد على قوة الراسبيري باي في معالجة البيانات، هذا بالإضافة إلى دليل مختصر عن أشهر المشاريع المتوفرة على الإنترنت.

- ✔ البث الصوتي عبر FM
- ✔ دليل مُفصل لأشهر المشاريع المثيرة المتوفرة على الإنترنت



البث الصوتي عبر الـFM بالراسبيري باي



منذ فترة طويلة استخدمت أجهزة الراديو في جميع أنحاء العالم لنقل الأخبار و بعض البرامج الترفيهيه إلى جميع الناس حول العالم، في هذا المشروع سنرى كيف يمكن للراسبيري باي أن تتحول إلى جهاز بث عبر موجات الراديو الـ FMالشهيرة.

قام فريق "محبي الروبوتات بالكلية الملكية" في بريطانيا بعمل مكتبة برمجية مذهلة تعمل مع لغة السي و لغة البايثون وقادرة على تحويل الراسبيري إلى جهاز ارسال لاسلكي قوي يبث أي ملف صوتي عبر موجات الراديو بنظام FM، و تم توثيق المشروع على الرابط التالي:
http://www.icrobotics.co.uk/wiki/index.php/Turning_the_Raspberry_Pi_Into_an_FM_Transmitter

فكرة عمل المشروع

فكرة المشروع تعتمد على توليد ذبذبة (موجة أو اشارة) حاملة ويتم دمج أي صوت على هذه الذبذة بتقنية الـ FM Modulation وذلك باستغلال سرعة معالج الراسبيري باي (٧٠٠ ميجا هرتز) ثم يتم اخراج هذه الموجه الحاملة + الصوت المدمج بها على هوائي مركب على المنفذ رقم ٧ على لوحة الراسبيري.

مكونات المشروع

مكونات المشروع بسيطة جداً فكل ما نحتاجة هو :

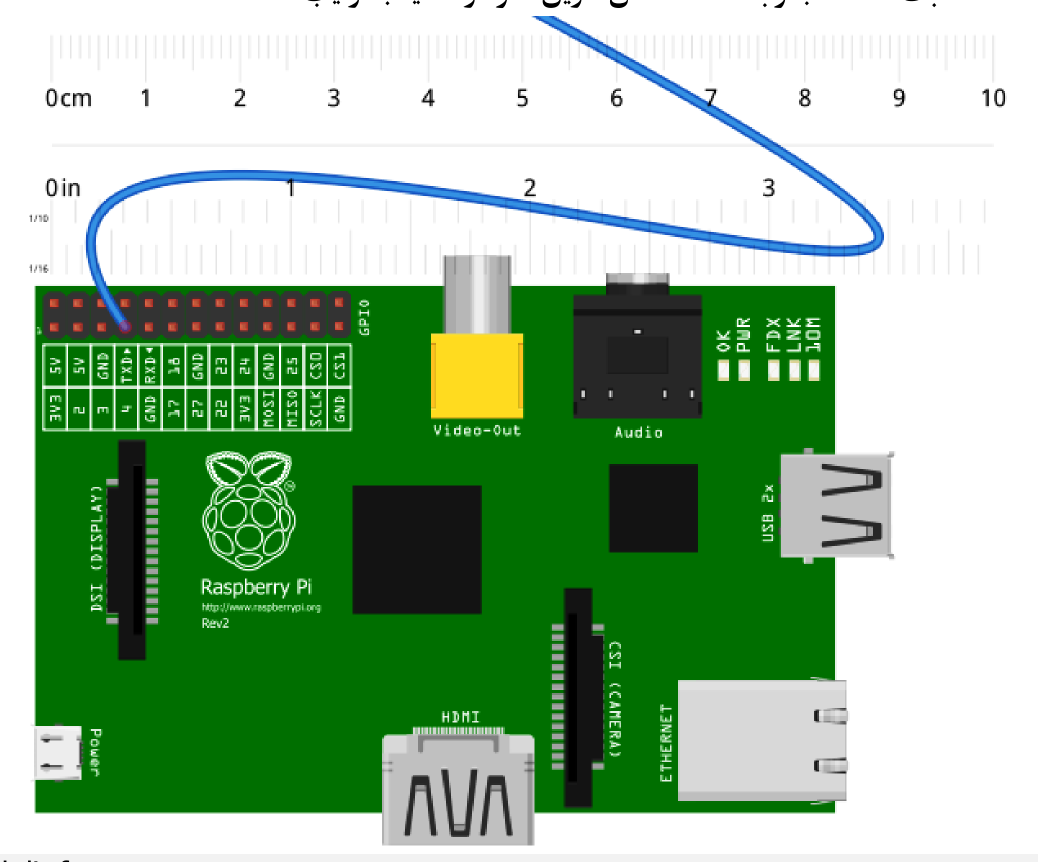
- ✔ سلك بطول يتراوح من ١٠ سنتي متر إلى ٢٠ سنتي متر (لا تزد عن هذا الطول) أو يمكنك استخدام jumber جاهزة مثل التي تستخدم في توصيل المكونات بلوحة التجارب، يستخدم السلك كهوائي Antenna لبث الإشارة اللاسلكية.
- ✔ جهاز راديو FM أو يمكنك استخدام هاتفك المحمول اذا كان يحتوي على برنامج لاستقبال محطات الراديو FM (أغلب الهواتف القديمة والحديثة تمتلك هذا البرنامج)، قم بتشغيل وضبط الراديو على تردد ١٠٠ ميجا هرتز.



خطوات تنفيذ المشروع

١. قم بتوصيل السلك إلى المنفذ رقم ٧ على لوحة التجارب كما في الصورة الموجودة بالأسفل

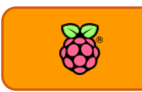
٢. ثم افتح سطر الأوامر وقم بعمل مجلد جديد باسم fm ثم ندخل إلى هذا المجلد و نحمل مكتبة البث الخاصة بموجات الـ FM عن طريق الأوامر التالية بالترتيب:




```
mkdir fm
cd fm
wget http://www.icrobotics.co.uk/wiki/images/c/c3/Pifm.tar.gz
```

```
pi@raspberrypi ~ $ mkdir fm
pi@raspberrypi ~ $ cd fm
pi@raspberrypi ~/fm $ wget http://www.icrobotics.co.uk/wiki/images/c/c3/Pifm.tar
.gz
--2013-12-15 17:49:32--  http://www.icrobotics.co.uk/wiki/images/c/c3/Pifm.tar.g
z
Resolving www.icrobotics.co.uk (www.icrobotics.co.uk)... 155.198.3.147
Connecting to www.icrobotics.co.uk (www.icrobotics.co.uk)|155.198.3.147|:80... c
onnected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 5521400 (5.3M) [application/x-gzip]
Saving to: `Pifm.tar.gz'

50% [==================>                    ] 2,795,582   99.4K/s  eta 28s
```



بعد ذلك قم بفك ضغط الملف عن طريق الأمر التالي:

```
tar -zxvf Pifm.tar.gz
```

```
pi@raspberrypi ~/fm $ tar -zxvf Pifm.tar.gz
sound.wav
pifm
pifm.c
PiFm.py
pi@raspberrypi ~/fm $
```

بث أول ملف صوتي

الخطوة التالية هي أكثر الخطوات اثارة على الإطلاق، الآن سنقوم ببث محتوى الملف sound.wav على ترددات الراديو FM ، يحتوى الملف الذ قمنا بتحميلة على برنامج جاهز للبث اللاسلكي ومدمج بداخلة مكبة البث، يمكنك اختبار المشروع عن طريق تنفيذ الأمر التالي في سطر الأوامر (لاحظ انه يجب ان تكون داخل مجلد fm الذي حملت به الملفات السابقة).

```
sudo ./pifm sound.wav 100.0
```

الآن يفترض أنك تستمتع لأحدى المقاطع الموسيقية (موسيقى SuperMan) عبر الراديو و التي يتم بثها مباشرة من لوحة الراسبيري باي، يمكنك تغير التردد عبر كتابة رقم التردد في أخر الأمر بدلاً من ١٠٠ فمثلا يمكنك بث محتوى ملف sound.wav على تردد ١٠١ ميجا هرتز و ذلك عن طريق الأمر:

```
sudo ./pifm sound.wav 101
```

تدعم المكتبة البرمجية الخاصةبنظام البث الترددات بدئاً من ١ إلي ٢٥٠ ميجا هرتز مع العلم انك اذا استخدم احد الراديوهات المتوفرة في الأسواق لسماع ما يتم بثة من الراسبيري ستكون مجبر على استخدام ترددات ما بين ٨٠ الى ١١٠ ميجا فقط (نطاق ترددات الراديو FM في معظم بلدان العالم).

تشغيل المكتبة داخل البايثون

لتشغيل المكتبة داخل بيئة بايثون يجب أن تكون داخل المجلد الذي يحتوي على ملفات المكتبة البرمجية ثم افتح سطر الأوامر وشغل البايثون عن طريق الأمر sudo python ثم قم باستيراد المكتبة عن طرق الأوامر التالية:

```
sudo python
>>> import PiFm
>>> PiFm.play_sound("sound.wav")
```



الملفات المدعومة

تدعم هذه المكتبة البرمجية الملفات الصوتية من نوع wav files أحادية الصوت mono وهذا يعني أنه لا يمكنك تشغيل ملفات الـmp3 أو ملفات ogg أوي أي نسق صوتي آخر بخلاف wav أيضاً يجب مراعاة أن الملف الصوتي يجب أن يكون مصمم ليعمل على قناة صوتية واحدة Mono sound وليس مصمم ليعمل على سماعتين و الأنظمة الصوتية المتعددة Stereo، ومع ذلك يمكنك في بعض الحالات تشغيل ملفات متعددة القنوات الصوتية Stereo و ذلك عبر استخدام نسخة معدلة من هذه المكتبة تجدها على الرابط التالي:

http://www.reddit.com/r/raspberry_pi/comments/14k5o3/raspberry_pi_fm_transmitter_with_no_additional/c9mt1l5

مازالت النسخة المعدلة من مكتبة البث تجريبية لذلك لاحظ ان النسخة المعدلة بها بعض الأخطاء مثل:

- تستهلك طاقة المعالج بصورة كبيرة فهي تجعل المعالج يعمل بأكثر من ٧٠٪ من قوته.
- قد تتسبب في بطيء شديد للراسبيري.

تحذيرات

الغرض من المشروع هو استخدامه لأغراض تعليمية فقط لذلك لا تقم بالأمور التالية:

- ✘ استخدام هوائي أطول من ٢٠ سنتي متر (يفضل استخدام ١٠ سنتي فقط).
- ✘ البث اللاسلكي على ترددات الـ FMلمسافة ابعد من ١٠ متر يحتاج إلى رخصة قانونية في معظم بلدان العالم (لذلك لا تستخدم هوائي أطول من ٢٠ سنتي متر حتى لا يزيد نطاق البث).
- ✘ لا تقم ببث الإشارات الصوتية على قنوات مستخدمة بالفعل من قبل المحطات المحلية والا فإن الإشارة الخارجة من الراسبيري ستقوم بإغلاق القناة الأصلية واستبدالها بالملف الصوتي (يعني أنك ستلغي قناة الراديو وستجعل الناس يستمعون لما تريده أنت)، هذا الأمر مخالف للقانون في معظم بلاد العالم.
- ✘ لا تنفذ المشروع في أماكن عامة أو وسط تجمعات سكنية.

لا تستخدم هذا المشروع لأي أغراض أخرى غير التعليمية.

الكاتب يخلي مسؤوليته من أي إساءة لاستخدام هذا المشروع

لمزيد من المعلومات وتعليمات الأمان برجاء زيارة موقع المشروع الأصلي:

http://www.icrobotics.co.uk/wiki/index.php/Turning_the_Raspberry_Pi_Into_an_FM_Transmitter



الحاسوب الفائق Supercomputers

الحواسيب الفائقة أو كما يحب أن يطلق عليها البعض الحواسيب الخارقة أو الحواسيب العنقودية Cluster computers**، هي مجموعة من الحواسيب الآلية تعمل معاً بصورة متوازية لحل مشكلة مثل حل معادلة رياضية معقدة، توقع الطقس و المناخ على المستوى القريب والبعيد، إيجاد حلول للمشكلات المنطقية، معالجة الصور، تحليل البيانات الضخمة وأخيراً محاكاة الإنفجارات النووية،الصورة التالية توضح الحاسوب الخارق المستخدم في وكالة أبحاث الفضاء الأمريكية ناسا** NASA

يتم بناء هذه الحواسيب الخارقة عن طريق عمل شبكة اتصال بين مجموعة كبيرة من الحواسيب ويتم استخدام أنظمة تشغيل خوادم لينكس حيث يسيطر نظام لينكس على ٩٠٪ من جميع الحواسيب الفائقة على الأرض، ثم يتم عمل برامج خاصة عن طريق مكتبات البرمجة المتوازية Parallel Programming **وهي مكتبات برمجية نجدها في معظم لغات البرمجة مثل بايثون والسي والجافا .. الخ ومهمتها هي جعل البرنامج التقليدي يعمل على أكثر من حاسوب في نفس الوقت وبذلك يستفاد من قوة المعالج الموجودة في كل حاسوب ويتم انجاز البرنامج بصورة أسرع**



لماذا نبني حاسوب فائق بالراسبيري؟

هناك عدة أسباب تجعل الراسبيري أداة مثالية لبناء حاسوب فائق وهي كالتالي:

- ✔ **السعر: حيث يحتاج الحاسوب الفائق الى ٣ أجهزة حاسوب صغيرة وعند استخدام الراسبيري فالتكلفة ستكون نحو ١٢٠ دولار فقط وهو ما يوازي نصف سعر حاسوب مكتبي واحد.**
- ✔ **استهلاك الطاقة: هنا مصدر قوة الراسبيري حيث لا تستلهك اللوحة أكثر من ٣ وات من الطاقة وحتى عند استخدام مئات القطع فان مجموع استهلاك الطاقة قد يوازي استهلاك حاسوب مكتبي.**
- ✔ **صغر الحجم وخفة الوزن: تتميز الراسبيري بالحجم الصغير وبوزن ٤٥ جرام مما يجعلها مثالية.**

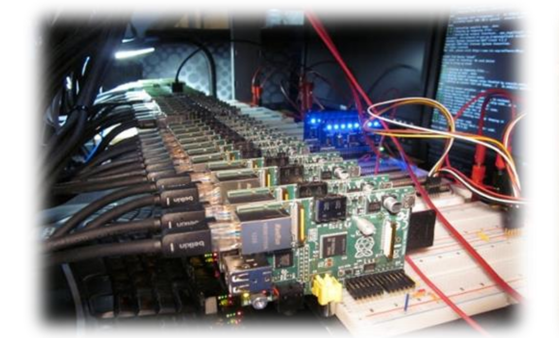
مكونات الحاسوب الفائق؟

تتكون الحواسيب الفائقة من ٣ قطع أساسية لكل منها دور هام وهي كالتالي:

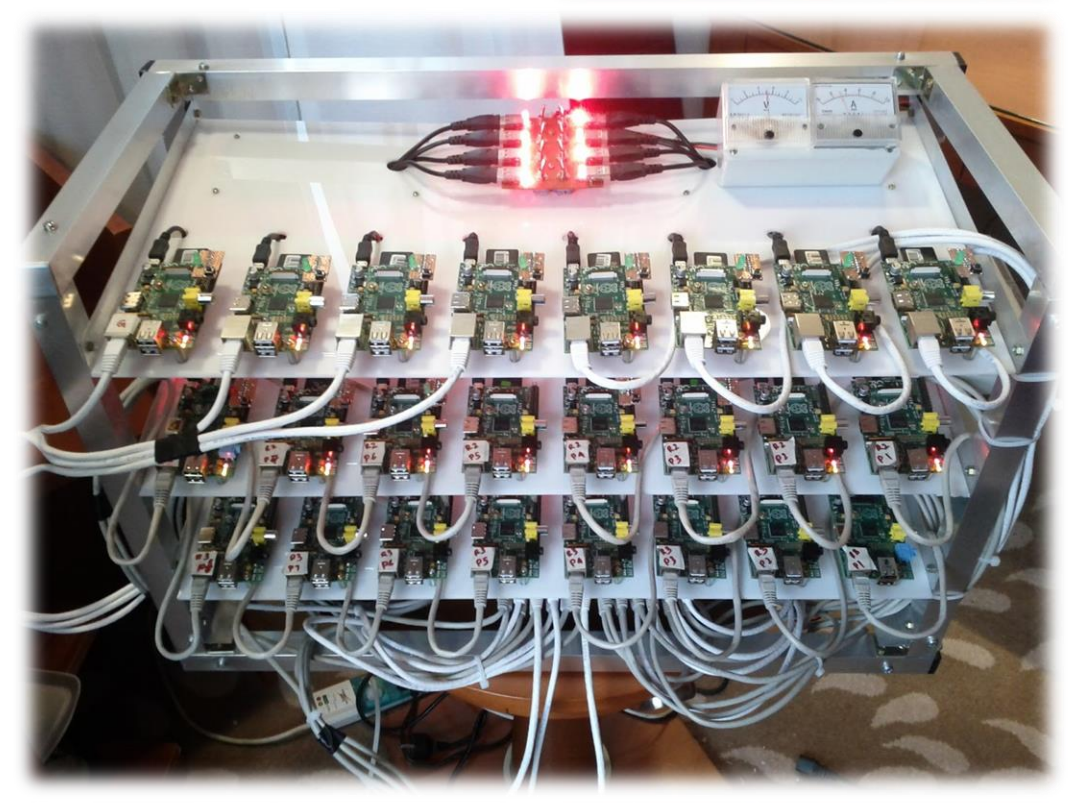
١. **السيد Master: وهو الجهاز الأساسي الذي يدير الحاسوب الفائق**
٢. **الخدم Slaves: مجموعة الأجهزة الفرعية التي تنفذ أوامر السيد بالتوازي**
٣. **سويتش Switch: الجهاز الذي يربط كل هذه الحواسيب ببعضها البعض**

الصور التالية توضح مجموعة من الحواسيب الفائقة المصنوعة بالراسبيري باي





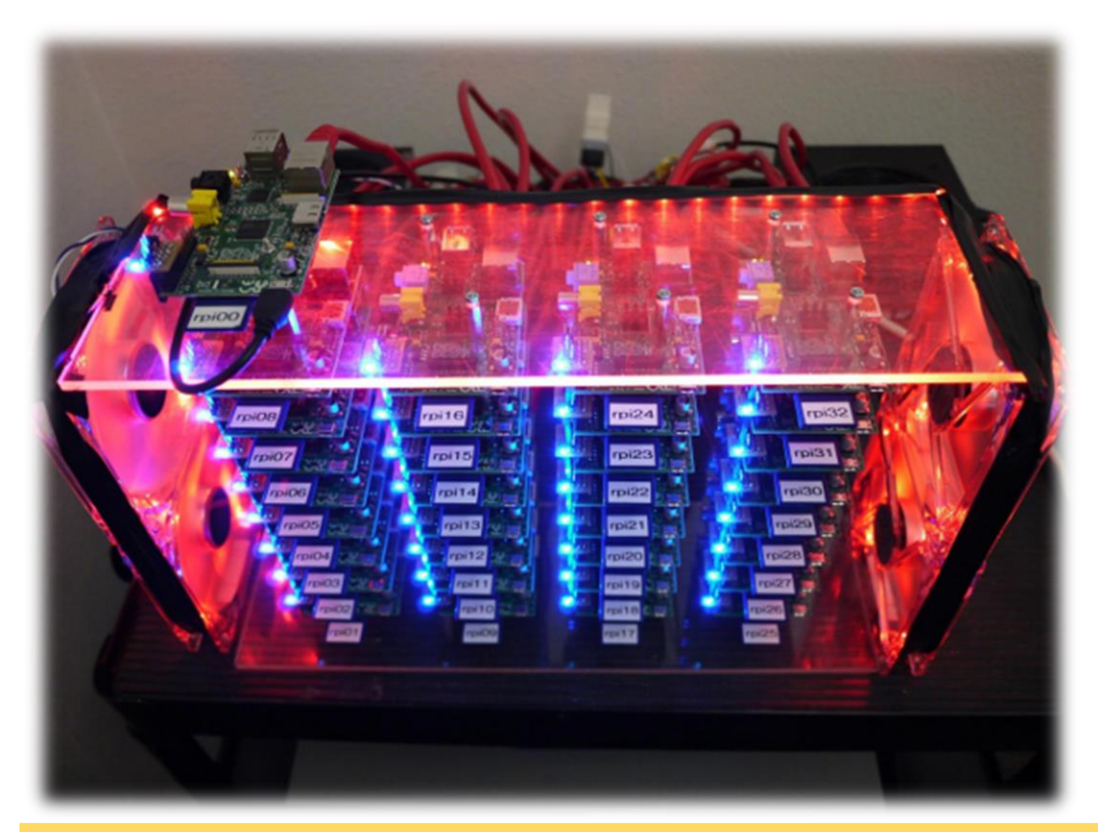












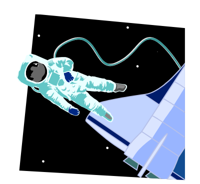
سيتم شرح علم الحواسيب الفائقة والشبكات باستخدام الراسبيري في كتاب كامل بإذن الله تعالى وحتى وقت إصدار الكتاب يمكنك مراجع الروابط التالية والتي تشرح بناء وبرمجة هذه الحواسيب

مراجع للحواسيب الفائقة باستخدام الراسبيري

- http://www.huntrods.com/teaching/raspberrypi.html
- http://raspberrywebserver.com/raspberrypicluster/raspberry-pi-cluster.html
- http://www.lab7.io/test/rpi-cluster-1/
- https://www.southampton.ac.uk/~sjc/raspberrypi/
- https://blogs.nvidia.com/blog/2013/07/19/secret-recipe-for-raspberry-pi-server-cluster-unleashed/
- http://blog.afkham.org/2013/01/raspberry-pi-control-center.html
- http://blog.afkham.org/2013/02/building-raspberry-pi-cluster-part-2.html



راسبيري باي في رحلة للفضاء



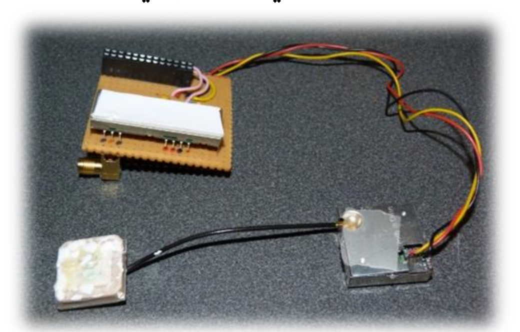
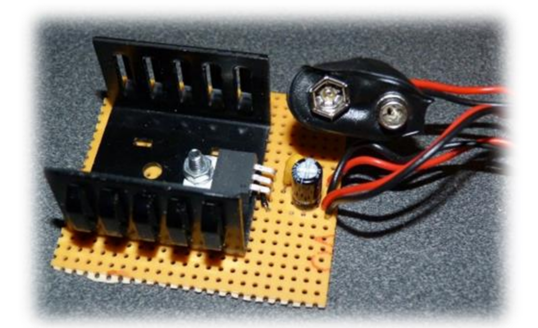
الفضاء ! هذه الكلمة التي تداعب خيال الكثيرين فلطالما حلم الإنسان بغزو الفضاء الخارجي لكن يبقى هذا الحلم حكراً على مؤسسات ومراكز أبحاث الفضاء المعدودة حول العالم.

لكن ما دمنا لا نستطيع الذهاب إلى الفضاء لما لا نرسل قمر صناعي شخصي بتكلفة ٥٠٠ دولار !!! قد يبدو الأمر مستحيل لكنه حقيقة، فبسبب خفة وزن الراسبيري باي وصغر حجمها تمكن "دايف اكرامين Dave Akramen" من عمل قمر صناعي صغير بالراسبيري باي وارسالة إلى الفضاء القريب والتقاط الصور من هناك مثل تلك الموجودة بالأسفل.



كيف تم ارسال الراسبيري للفضاء؟

في البداية قام دايفيد بعمل علبة من الفوم الحراري تحتوي على لوحة الراسبيري باي وبطارية مع نظام تعقب بعيد المدى وجهاز اتصال على ترددات متوسطة مع كاميرا، تم دمج هذه المكونات معا في العلبة ثم توصيلها ببالون هوائي يُستخدم في أبحاث الطقس ويتميز بالقدرة على الارتفاع لمسافات كبيرة جداً.





صور اطلاق الراسبيري باي في الهواء العاصف





في الحقيقة هذا المشروع لا يجعل الراسبيري تنطلق للفضاء وانما لطبقات الجو العليا لدرجة تسمح لكاميرا الراسبيري أن ترى الفضاء وحدود كوكب الأرض وبالتحديد على ارتفاع يقارب ٤٠ كيلو متر فوق سطح البحر.

يعتبر مشروع دايف من الأفكار المثيرة و الجدلية فهناك العديد من الدول تحظر الطيران او أي تحرك جوي فوق أراضيها على عكس الولايات المتحدة ودول أوروبا التي يمكن ببعض التصريحات الخاصة السماح لمثل هذه المشاريع أن تتم، على أي حال اذا أحببت تنفيذ هذه الفكرة عليك بالرجوع الى مدونة دايف اكرامين لمشاهدة تفاصيل المشروع كما يمكنك البحث على جوجل عن Raspberry pi in space لتجد العديد من المقالات بخصوص هذا الأمر.

أيضاً يمكنك تحميل ملف الـPDF من المدونة والذي يحتوي على المكونات المستخدمة في المشروع والعديد من التفاصيل حول نظام التحكم والتعقب المستخدم في هذا القمر الصغير.

www.daveakerman.com/wp-content/uploads/2013/01/Raspberry-Jam-Pi-In-The-Sky.pdf

المدونة الرسمية لدايف اكرامين

http://www.daveakerman.com

مشاريع مختلفة بالراسبيري

طائرة Quadcopter بدون طيار UAV



لطالما كانت الطائرات بدون طيار أحد أحلام البشرية في الماضي والآن أصبحت حقيقة يمكنك صناعتها بنفسك، مع وجود لوحات إلكترونية متطورة مثل الراسبيري فيمكنك بالتأكيد صناعة طائرتك الخاصة والرابط التالي يشرح استخدام الراسبيري في هذا المجال

http://www.ctn-dev.org/index.php?page=phoenix
https://github.com/cTn-dev/Phoenix-FlightController

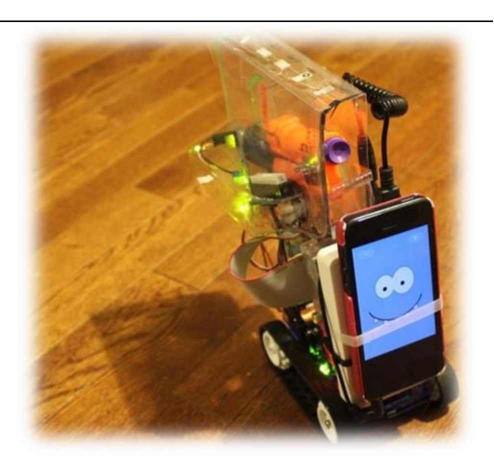
روبوت الرسم على البيض EggPot



كان الراسم على البيض من الهوايات الفنية القديمة (بالتحديد في مصر في وقت الحضارة الفرعونية)، لكن لما ترسم بنفسك مادمت تستطيع عمل روبوت يمكنه الرسم بأي شكل ولون على البيض

http://www.instructables.com/id/How-to-Embed-a-Raspberry-Pi-into-your-eggbot/?ALLSTEPS

الروبوت الصياد Mini Nerf Gun Robot



ماذا تتوقع من دمج الراسبيري باي مع هاتف الأيفون، بالتأكيد ستكون المحصلة روبوت مثير مثل Mini Nerf Gun Robot

http://jordanbalagot.com/blog/2013/02/26/raspberry-jolt-my-mini-nerf-gun-robot/?autoplay=false



قارب بحري متطور مع تحكم لاسلكي



ربما ستجد الكثير من مشاريع الروبوتات البرية لكن هناك القليل من المشاريع التي تناقش الروبوتات البحرية وهذا من المشروع من ضمنهم، في هذا المشروع ستتعلم بناء روبوت على شكل قارب بحري بنظام بث فيديو وتحكم لاسلكي

http://www.instructables.com/id/Making-an-autonomous-boat-with-a-Raspberry-Pi-a-/

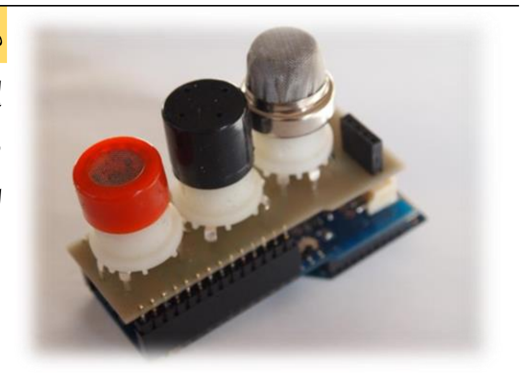
مراقبة الحرارة والرطوبة عبر الإنترنت



في بعض الأماكن مثل المزارع أو الغرف الصناعية نحتاج لمراقبة درجة الحرارة والرطوبة بصورة مستمرة وفي نفس الوقت دون الحاجة للتواجد في هذا المكان، الحل بسيط وهو استخدام الراسبيري كسيرفر (خادم) لبث الحرارة والرطوبة عبر الإنترنت لمشاهدتها من أي مكان في العالم.

http://www.instructables.com/id/Raspberry-Pi-Temperature-Humidity-Network-Monitor/

مراقبة معدلات تلوث الهواء



إذا كنت من المهتمين بمراقبة معدلات تلوث الهواء بالغازات الضارة مثل أول وثاني أكسيد الكربون ومركبات النيتروجين فهذا المشروع مناسب لك

http://www.lvaqi.org/2013/

نظام تأمين للمنازل ضد اللصوص



هذا المشروع يدمج العديد من التقنيات مثل netduino والراسبيري ومتحكمات ATiny للوصول لنظام تأمين للمنازل قوي وفعال، حيث يمكنك هذا النظام من مراقبة بيتك على مدار الـ٢٤ ساعة ويكتشف أن محاولة لقتحام المنزل

http://homealarmpluspi.blogspot.com/2013/04/blog-post.html

حاسوب خارق يعمل كخادم ويب Web Cluster



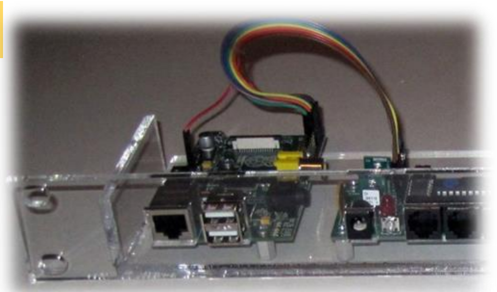
يدمج هذا المشروع العديد من تقنيات الحاسب و الشبكات لعمل حاسوب خارق يعمل كخادم ويب Web server حيث يتم دمج ٤ قطع راسبيري باي لتقوم بوظيفية واحدة وهي استضافة مواقع Web وتوزيع قوة المعالجة بينهم بالتساوي، بحسب تجربة صاحب المشروع فأن دمج ال ٤ قطع نتج عنه سيرفر يستطيع خدمة من ٦٠٠ الى ٨٠٠ شخص في نفس اللحظة مع العلم ان الموقع التالي مبني على هذا الحاسوب

http://raspberrywebserver.com

صناعة خوادم سحابية (Cloud Server)

تعتبر التقنيات السحابية هي مستقبل الإنترنت وربما الحوسبة كلها فاشهر شركات العالم تستخدم هذه التقنيات لتوفير بنية تحتية قوية لعملائها، إذا اردت أن تبني واحدة من هذه السيرفرات فقرأ هذا المشروع البسيط

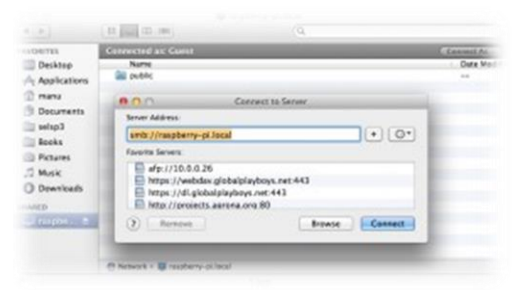
http://blog.petrockblock.com/2012/08/15/your-own-cloud-server-with-owncloud-on-the-raspberry-pi/



المراقبة البيئية لغرف السيرفرات

إذا كنت تعمل في شركة تحتوي على غرفة خوادم (سيرفرات) وتريد مراقبة بيئية شاملة فهذا المشروع هو الخيار الأنسب حيث تتحول الراسبيري باي إلي منصة مراقبة بيئية متطورة لمراقبة الحرارة والرطوبة، ووضع تشغيل السيرفرات عبر بروتوكول SNMP

http://www.bigi.com/wiki/Envmon



سيرفر استضافة وتحميل ملفات عبر التورنت

تعتبر تقنية التحميل Torrentمن أشهر تقنيات التحميل في العالم بسبب سهولتها وإمكانية استكمال التحميل بعد انقطاعة وكذلك اللامركزية التي تحافظ على الملفات، إذا أحببت أن تصنع سيرفر تورنت رخيص بالراسبيري فهذا المقال هو الهدف المنشود

http://blog.snapdragon.cc/raspberry-pi-as-bittorrent-server/

سيرفر استضافة "أكادمية خان" على الراسبيري



تعتبر أكادمية خان Khan-Academy واحدة من أشهر المشاريع التعليمية على الإنترنت، في هذا المشروع ستتمكن من تنزل سيرفر (خادم) استضافة يحتوي على كل الملفات المطلوبة ومجموعة كبيرة من الدروس التعليمية المنتقاه بعناية لتعمل على الراسبيري باي كسيرفر ويتم بثها عبر الشبكة والإنترنت لأي شخص متصل بنفس الشبكة ودون الحاجة لأتصال بالإنترنت.

http://pi.mujica.org/



تشغيل محطات الراديو العالمية عبر الإنترنت

هل تحب أن تستمتع لمعظم محطات الراديو حول العالم؟ إذا كنت كذلك فأنصحك بتنفيذ هذا المشروع البسيط للاستماع لك هذه المحطات عبر البث الحي من خلال الإنترنت.

http://contractorwolf.wordpress.com/raspberry-pi-radio/

مراجع إضافية للمزيد من المشاريع

http://learn.adafruit.com/category/raspberry-pi

http://readwrite.com/2014/01/21/raspberry-pi-great-projects

http://www.instructables.com/tag/type-id/?sort=none&q=raspberry+pi

http://www.daveakerman.com/

http://makezine.com/2013/04/14/47-raspberry-pi-projects-to-inspire-your-next-build/

http://www.wolfram.com/raspberry-pi/

http://blog.sheasilverman.com/raspberry-pi-emulation/

http://www.instructables.com/id/How-to-Make-a-ArduinoRaspberry-Pi-Robot-Platform